

ELEKTRİK İŞLERİ
GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ
İÇİNDEKİLER

- 1-GENEL ŞARTLAR**
- 2-YÜKSEK GERİLİM TESİSATI**
- 3- ENH DİREKLER**
- 4-İLETKENLER VE KABLOLAR**
- 5-HAVA HATTI İZOLATÖRLERİ**
- 6-PARAFUDRLAR**
- 7-BARALAR**
- 8-TOPRAKLAMA TESİSATI**
- 9-TRANSFORMATÖRLER**
- 10-YÜKSEK GERİLİM DEVRE KESİCİ VE AYIRICILARI**
- 11-DAĞITIM PANOLARI VE KABLO TAŞIMA SİSTEMLERİ**
- 12-KOMPANZASYON TESİSATI**
- 13-AYDINLATMA ARMATÜRLERİ VE ÇEVRE AYDINLATMA**
- 14-YILDIRIMDAN KORUNMA TESİSATI**
- 15-ENSTRÜMANTASYON VE KONTROL SİSTEMLERİ**
- 16-DATA VE TELEFON TESİSATI**
- 17-YANGIN ALGILAMA ve ALARM SANTRALI (INTELLIGENT)**
- 18-DİZEL ELEKTROJEN GRUBU (JENERATÖR)**
- 29-YUMUŞAK YOLVERİCİ (SOFT STARTER)**
- 20-HIZ KONTROL CİHAZLARI TEKNİK ÖZELLİKLERİ(FREKANS KONVERTÖRÜ)**
- 21-KATOTİK KORUMA**
- 22-PLC/RTU SCADA SİSTEMLERİ**
- 23 -TEDAŞ MALZEME YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

1-GENEL ŞARTLAR

İmalatların Yapılmasında Uyulacak Standartlar

Elektrik Projlerinde belirtilen tesisatların uygulanmasında ve kullanılacak ekipmanda aşağıda A. bendinde verilen standart ve yönetmeliklerin en son yayımına uygunluğu aranacaktır. A. bendinde verilen standart ve yönetmeliklerin yetersiz kalması durumunda B. bendinde verilen standartlara bilgi için başvurulacaktır. Gerektiğinde ilgili şartnamenin veya standardın yorumlanması kontrol mühendisi tarafından yapılacaktır.

A. Yerli Malzeme ve İmalatlar :

Özel TEKNİK Şartname ve Birim Fiyat Tarifi.
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yönetmelikleri.
Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği.
Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği.
Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği.
TEDAŞ Elektrik Enerjisi Tesisleri Proje Yönetmeliği.
Anma akımı 1KV ‘un Üzerinde Olan Kuvvetli Akım Tesisleri
Elektrik Dağıtım Tesisleri Genel Teknik Şartnamesi.
Elektrik Tesisleri Kabul Yönetmeliği.
Elektrik Tesislerinde Emniyet Yönetmeliği
TSE Paratoner yönetmeliği
TEDAŞ Şartname ve Yönetmel
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yönetmeliği
Türk Telekom Şartname ve Yönetmelikleri
EMO Tüzük ve Yönetmelikleri
Diğer merciler tarafından yayınlanmış bağlayıcı mevzuat hükümleri
TSE Standartları
EMO Yüksek Yapılar Yönetmeliği.
IEC, VDE, DIN, BS, NEC Standartları

2- YÜKSEK GERİLİM TESİSATI

Enerji müsadeseine göre projesi hazırlanacak olan OG tesisi imalatı yapılacaktır. OG kısmı için yürürlükteki yönetmelikler ile TEDAŞ-MYD/95-002B, -007.C,-008, TEDAŞ-MYD/96-010.A,-

011.A,-017 vb. numaralı yönetmelikler uygulanacaktır.Transformatör merkezinde gerekli toprak, beton kanalların yapılması yüklenicinin sorumluluğundadır.Orta gerilim hücreleri ayrı hücreler halinde şantiyeye getirilecek ve hücrelerin birleştirilmeleri mahalinde yapılacaktır.Orta gerilim kabloları,VDE.IEC ve TS'na uygun olarak imal edilmiş olmalıdır.Direk,travers, izolatör, OG-AG kablo v.b diğer bağlantı elemanları Orta gerilim sistemi içindedir.Kablo başlıkları kullanılan kabloya uygun nitelikte ve kesitte olmalıdır.Yerine göre harici ve dahili tip kablo başlığı kullanılacaktır. Tesisatın tamamlanmasından sonra kablo güzergahı hem projesinde hem de yerinde işaretlenecektir. OG Modüler Hücreler Tedaş ilgili belirtilen özelliklere uygun olarak 3 fazlı bara ve mesnet izolatörleri,geçit izolatörleri,dış bağlantılar için OG kablo bağlantı düzenekleri topraklayıcılar,akım gerilim trafoları,koruma kumanda ölçü cihazları ve bunlar arasında yapılan ara bağlantıları,topraklama sistemi,kilitleme düzenlerive diğer yardımcı malzemelerin montaj ve bağlantıları yapılmış olarak fabrikada imal ve monte edilmiş olmalıdır.İmalatçı firma OG şalt tesislerinde deneyimi olduğunu,daha öncede aynı tip ve yapıda ürünleri imal ettiğini ve bu ürünlerin en az üç yıldır işletmede olduğunu kanıtlama yükümlülüğündedir.Metal Muhafazalı hücreler ile hücrelerde kullanılacak malzeme ve teçhizat Uluslar arası Elektroteknik Komisyonu (IEC)Standartlarının en son baskılarına uygun olarak dizayn,imal ve test edilecektir.Ayrıca ilgili Türk Standartlarına uygun olacaktır.

IEC 60271-200	1kV ve 52kV Arası Anma Gerilimleri İçin Metal Muhafazalı Anahtarlama Tesis ve Kontrol Paneli
IEC 62271-100	Yüksek Gerilim AC Devre Kesici
IEC 62271-102	Yüksek Gerilim Ayırıcılar ve Topraklama Anahtarları
IEC 60694	Yüksek Gerilim Pano ve Kontrol Panelleri İçin Genel Standartlar
IEC 60282-1	OG Gerilim Sigortaları
IEC 60044-1	Akım Transformatörü
IEC 60044-2	Gerilim Transformatörü
IEC 60529	Hücrelerin Sağladığı Koruma Sınıfları (IP Kodu)
IEC 60255	Koruma Röleleri

Dahili kullanıma uygun O.G. modüler hücreler, aşağıda belirtilen ortam koşullarında çalışmaya uygun olacaktır.

Kullanım Yeri	: Bina İçi (Dahili)
Ortam Sıcaklığı	
En az	: -5°C

En çok	: 40°C
24 saat için ortalama	: 35°C
Yükselti	: 1000metre'ye kadar
Bağıl Nem Oranı	: %95 (en çok)

DONANIM ve FONKSİYONLAR

İmal edilecek hücreler, tek-hat şeması, devre diyagramları ve ilgili projeler ile bu şartnamede belirtilen özelliklere uygun 1nci sınıf malzeme ve teçhizat ile donatılmış ve tüm elektriksel bağlantıları, istenen işletme fonksiyonlarını doğru ve noksansız olarak sağlayacak şekilde imal edilecektir.

METAL ENCLOSED (METAL MAHFAZALI) HÜCRELER

Mekanik ve Elektriksel Özellikler

Şalt sistemi; tamamen ark geçirmez metal muhafazalı, sabit duran, yere monte edilen, önden müdahaleye imkan veren, modüler yapıda, 36kV'a kadar anma geriliminde çalışmaya müsait, bakır baralı, hava izolasyonlu hücrelerden oluşacaktır. Hücreler, her iki yönde, istenildiğinde genişletilebilme imkanına sahip olacaktır. Her bir hücre, yoğunlaşmaya karşı her bir merkez için ortak bir termostat tarafından kontrol edilen ısıtıcı ihtiva edecektir.

Hücrelerin dış gövdesi 2mm kalınlığındaki galvaniz kaplı sacdan imal edilecek ve boya gerektirmeyecektir. Kapılar 2.5mm kalınlığındaki sacdan imal edilecek ve imalatçının standart renginde elektrostatik toz boya ile, usulüne uygun olarak boyanacaktır.

Hücreler, iç basıncın iç ark veya başka bir nedenle artması durumunda, işletme personeli için bir tehlike yaratmayacak şekilde, basıncı hücrenin arka tarafına verecek tahliye klapeleri ile donatılacaktır.

Hücrelerde, bu klapelerin düzgün çalışması için, hücrenin duvara dayanmasını engelleyen, hücre arka üst kısmında duvar ile hücre arasında en az 10cm boşluk kalmasını sağlayacak, metal mesafe parçaları olacaktır. Hücreler, kaldırma halkalarından kaldırıldığında veya transpaletlerle montaj yerine taşındığında hiç bir şekilde zarar görmeyecektir.

Elektriksel özellikler, aşağıdaki değerleri karşılayacaktır:

Nominal Gerilim	: 36Kv
Anma Şebeke Frekanslı Dayanım Gerilimi	: 70kVefektif (50Hz-1dk.)
Anma Yıldırım Darbe Dayanım Gerilimi	: 170kVtepe

(1.2/50µs)

Anma Ana Bara Akımı	: 630A
Anma Kısa Devre Akımı (1s)	: 16kA
Topraklayıcı Anma Kısa Devre Akımı (1s)	: 16kA
Anma Tepe Dayanma Akımı	: 40kA
İşletme Frekansı	: 50Hz
Kısa Süreli Açma/Kapama Çevrimi	: A-0.3sn-KA-3dk-KA
Kesici Mekanik Ömür (açma/kapama sayısı)	: 5.000
Kesici Elektriksel Ömür (açma/kapama sayısı)	: 5.000
Kısa Devre Akımında Elektriksel Ömür (açma/kapama sayısı)	: 25

Yapısal Özellikler:

Kesicili Giriş-Çıkış Hücresi Genişliği (en fazla)	: 1.000mm
Yük Ayırıcılı Giriş-Çıkış Hücresi Genişliği (en fazla)	: 750mm
Yük ayırıcılı Enerji Ölçü Hücresi Genişliği (en fazla)	: 1.150mm
Hücre Arkası mesafesi (en az)	: 100mm
Hücre Önü Manevra Mesafesi (en az)	: 1.800mm
Koruma Sınıfı	: IP 4X

Her bir şalt tesisi, normal işletme ve bakım esnasında ihtiyaç duyulacak aksesuarları ile birlikte (kesici kurma kolu, topraklayıcı kolu, kapı anahtarı) teslim edilecektir.

Güvenlik Tertibatı

Hücrelerin enerjili olup olmadığının kontrolü için kablo bölümüne kapasitif gerilim bölücü tesis edilecektir. Kablo bölümüne erişim, önden kolay bir şekilde sağlanacak ve kapasitif gerilim göstergesi kablo odası kapağına yakın, kolayca görülebilen uygun bir yere monte edilecektir.

Kapaklar Ve Kapılar

Mahfazanın parçaları olan kapaklar ve kapılar metalden yapılacak ve kapalı durumlarında mahfaza için öngörülen koruma derecesini sağlayacaktır. Kapak ve kapılarda tel ızgara veya benzeri malzemeler kullanılmayacaktır. Kapak ve kapılar ancak ait oldukları YG bölümü içinde bulunan ve

erişilebilir şekilde yapılmış olan tüm ana devre bölümleri topraklanmış iken açılacaktır. Yüksek gerilim bölümlerine erişim için aşağıdaki kurallara uyulacaktır.

Normal Çalışma ve Bakım Amaçlarıyla Açılması Gerekmeyen Kapaklar (Sabit Kapaklar):

Bu kapaklar alet kullanmadan açılmayacak ve sökülmecek yapıda olacak, üzerlerinde uyarı işareti olacaktır.

Normal Çalışma İçin Açılması Gereken Kapak Ve Kapılar (Açılabilir Kapak Ve Kapılar) Ve Erişim:

Bu kapak ve kapılar alet kullanmadan açılacaktır. Ancak, insanların güvenliği için, bu kapak ve kapılar asma kilit takmaya uygun tesisata sahip olacak, ayrıca ait olduğu bölümde bulunan ana devreye ait parçalar ölü (gerilimsiz) duruma getirilmeden ve bölüm dışına uzanan tüm iletken parçalar topraklanmadan açılmayacak şekilde mekanik kilitleme düzenine sahip olacaktır.

Kablo bağlantı bölümlerine erişim:

Ancak;

Anahtarlama cihazları (ayırıcı, kesici ve yük ayırıcısı) açık olduğunda,

Kablo terminali topraklama ayırıcısı kapalı olduğunda,

Bölüm dışına uzanan bütün iletken parçalar topraklanmış olduğunda mümkün olabilecektir.

Kablolar üzerinde dielektrik deneyleri yapabilmek için, kapak veya kapı açık durumdayken, topraklama ayırıcısına kumanda edilebilecektir. Ancak, topraklama ayırıcısı kapalı konuma getirilmeden kapak veya kapı kapatılamayacaktır.

Kesicili çıkış hücresinde kesici bölümüne erişim ancak;

Kesici ve ayırıcı açık olduğunda,

Bölüm dışına uzanan bütün iletken parçalar topraklanmış olduğunda mümkün olabilecektir.

Akım-Gerilim ölçü hücresinde ölçü trafolarının bulunduğu bölüme erişim ancak, Yük ayırıcısı açık ve topraklama bıçağı kapalı olduğunda mümkün olabilecektir.

Kilitlemeler

Güvenlik ve işletme kolaylığını sağlamak üzere hücrelerin çeşitli bileşenleri arasında aşağıdaki kilitleme düzenleri de sağlanacaktır.

Kesici ile aynı devrede bulunan ayırıcılara;

Hücrenin kapak veya kapıları açık olduğunda,

Kesici kapalı olduğunda,

Topraklama ayırıcısı (ayırıcıları) kapalı olduğunda

kumanda edilemeyecektir.

Devresinde bulunan ayırıcı kapalı veya açık konumda olmadıkça kesiciye kumanda edilemeyecektir.

Devresinde bulunan ayırıcı/yük ayırıcısı açık olmadıkça topraklama ayırıcısı kapatılamayacaktır. Topraklama ayırıcısı (ayırıcıları) kapalı iken,devresinde bulunan ayırıcı/yük ayırıcısı kapatılamayacaktır.

Pratik olduğunca mekanik kilitleme düzenleri tercih edilecektir.

Hücrelerin Bölmeleri

Hücreler aşağıdaki ana bölmelerden oluşacaktır:

Ana Bara Bölümü,

Kesici, Kablo/Bara Bağlantı, Sigorta ve Ölçü Transformatörü Bölümleri,

Çalışma Mekanizması Bölümü,

”Alçak Gerilim Bölümleri” ve A.G. Bağlantıları,

Ana Bara Bölümü ve Baralar

Ana Bara bölümü hücrelerin üst kısmında bulunacaktır. Ana baralar, bağlantı baraları ve bağlantı parçaları bakır olacak ve bara kesitleri, belirtilen sıcaklık artış sınırlarını aşmamak üzere anma normal akımları ile kısa süre dayanım akımı ve tepe dayanım akımının doğuracağı termik ve dinamik etkilere dayanacak şekilde boyutlandırılacaktır.

Ana baralar epoksi reçineden yapılmış yalıtkan mesnetler üzerine tespit edilecektir. Ana baralar herhangi bir bakım gerektirmeyecektir. Gerekli yalıtım seviyesinin sağlanması amacıyla ana baraların yalıtkan bir kılıfla kaplanması kabul edilebilir.

Bitişik hücrelerin bara bölümleri arasında bölme bulunmayacaktır. Her hücrenin bara bölümüne, cıvatalarla bağlanmış ve üzerinde uyarı işareti olan bir kapağın sökülmesi ile erişilebilecektir.

Ana baraların hücreler arasındaki bağlantısı, devredeki herhangi bir elemanın kaldırılmasına, yerinin değiştirilmesine, bağlantısının çözülmesine gerek duyulmadan yapılabilecektir.

Ana Bara Bölümlerinin yan taraflarında bulunan dış kapaklar sökülerek hücrenin sağına veya soluna yeni hücre ilaveleri mümkün olacaktır.

Kesici, Kablo/Bara Bağlantı, Sigorta ve Ölçü Transformatörü Bölümleri:

Kesiciler tekerlekli araba üzerine yerleştirilmiş, elektriksel bağlantıları söküldükten sonra kolaylıkla çekilebilir tipte olacaktır.

Kesici terminallerinin diğer teçhizatın terminallerine bağlantısı kesicinin akım taşıma kapasitesine uygun bükülgen parçalarla yapılacaktır

Kablo bağlantı bölümü, bağlanacak olan kabloların tipi, sayısı ve kesitine uygun olarak tasarımlanacak, dahili tip kablo başlıklarının kabloların dik bir düzlemde ve yalıtım düzeyini sağlayan bir yükseklikte bağlanmasına uygun olacaktır

Kablo/Bara Bağlantı Bölümünde hücrenin fonksiyonel özelliğine göre aşağıdaki elemanlar bulunacaktır. Bunlar;

Kesici,

YG sigortaları,

Güç kablosu için bağlama ve sıkıştırma düzenekleri,

Ölçü transformatörleri,

Topraklama ayırıcıları,

Bölümün tabanı kablo girişine imkan veren, sökülebilir sac levhalarla kapatılacaktır.

Gerilim transformatörü bölümünün YG sigortaları gerilim transformatörü ile aynı bölümde bulunacaktır.

Çalışma Mekanizması Bölümü:

Çalışma mekanizmaları ve ilgili yardımcı teçhizat, hücrenin diğer bölümlerinden topraklanmış metal bölmelerle ayrılmış ve belirtilen koruma derecesini sağlayan bir bölüm içerisine yerleştirilecektir. Kesici için ayrı bir çalışma mekanizması bölümü bulunacaktır

Çalışma mekanizmalarına sistem gerilim altında iken erişilebilecektir. Çalışma mekanizmalarının ön yüzündeki pano üzerinde tek hat şemasına uygun olarak aşağıdaki donanım bulunacaktır:

Mimik diyagram,

Ayırıcı, yük ayırıcısı ve topraklama ayırıcılarına ait konum göstergeleri,

Her ayırıcı ve topraklama ayırıcısı için kumanda kolunun takılarak kumandanın yapılacağı yuvalar, (Kumanda kolunun açık konumu "O", kapalı konumu "I" sembolü ile işaretlenecektir.)

Yük ayırıcıları için yay kurma kolunun takılacağı yuvalar, (Yayın kurulu ve boş durumları yazı veya uygun sembollerle belirtilecektir.)

Çalışma mekanizmalarının kilitlenmesi için kilit takma tesisatı,

Işıklı tip Gerilim Göstergeleri.

Alçak Gerilim Bölümleri ve A.G. Bağlantıları

Orta Gerilim Hücrelerinin üst ön yüzünde, sistem gerilim altında olduğunda bile erişilebilen, kapalı bir A.G. Bölmesi olacaktır. Bu bölüm, hücrenin, proje gereği özelliğine göre;

Klemensler,

Minyatür devre kesicileri (MCB),

Yardımcı röleleri,

Sigortaları,

Sinyalleri,

Projede belirtildiği takdirde, Koruma röleleri, Ölçü aletleri, Aktif-Reaktif sayaçları, vb. içerecek şekilde imal edilecektir.

Koruma röleleri, Ölçü aletleri, Sayaçlar, Sinyaller, kumanda ve test butonları, A.G. Bölmesinin ön yüzüne konulacak ve yer seviyesinden bakan bir kişi tarafından kolayca görülebilecektir.

Alçak Gerilim Bölmesi içerisinde, bölmenin arka üst kısmında, hücreler arası yardımcı kablo bağlantılarını ihtiva eden bir kablo kanalı olacaktır.

Kullanılan tüm minyatür devre kesicileri bir arıza, bir pozisyon kontağına sahip olacak ve bu kontaklar, klemenslere kablo vasıtasıyla bağlanmış olacaktır.

Yardımcı röle, koruma röleleri ve diğer malzemelerin kullanılmayan kontakları, klemenslere kablo vasıtasıyla irtibatlandırılmış olacaktır.

A.G. bölümünde minimum 4mm² lik kablo bağlantısına uygun klemensler kullanılacaktır. Akım devrelerinde kullanılan klemensler, ayrılabilir yapıda olacaktır. Kumanda kabloları 1.5mm² NYAF, akım-gerilim trafolarından çekilecek kablolar 2.5mm² NYAF olacaktır. Kumanda kabloları, bağlandığı cihazın klemens numarasına göre numaralandırılacaktır.

Klemensler vidalı tip olacak, yay basıncı ile bağlantı klemensi kabul edilmeyecektir. Klemens veya cihaz bağlantılarında kullanılacak kablolar, klemenslere kablo yüksüğü vasıtası ile bağlanacak, çıplak kablo bağlantısı kabul edilmeyecektir.

Tüm cihazlar, projedeki isimlendirmesine göre etiketlenecektir.

Kesiciler

Kesiciler, yerel elektrik idaresinin istediği tipte olacaktır. O.G. Hücre ve Kesici aynı imalatçı tarafından üretilmiş olacaktır. Anma değerleri ve aksesuarları aynı olan kesiciler, birbirleri ile değiştirilebilir olacaktır.

Kesiciler, ilgili IEC standartlarına uygun olarak imal edilecektir.

Her bir kesicide aşağıdaki temel ekipmanlar bulunacaktır:

Kesici Motoru,

Açma/Kapama Bobini,

İşletme Sayacı,

Mekanik Açma/Kapama Butonları,

Açık/Kapalı Konum Göstergesi,

Yay kurulu/boşta göstergesi,

6 Kutuplu Yardımcı Kontak (3NA/3NK),

Kesici Güç Etiketi.

Kesici mekanizması, açma devresinden bağımsız çalışacak ve üzerinde anti-pompaj rölesi bulunacaktır. Açma yayı, kesici kapandığında otomatik olarak kurulacaktır. Kapama yayı, elektrikli motor veya el ile kurmaya imkan tanınmalıdır.

Yay kurma motoru ve kapama bobinleri, anma besleme geriliminin %85-110'u arasında, açma bobini ise %70-110'u arasında çalışacaktır.

Topraklayıcı

Topraklayıcının nominal değerleri (kısa devre dayanımı ve süresi, gerilim, vb...), şalt sistemininkine eşit olacaktır.

Topraklayıcının pozisyonu, çalışma mekanizması üzerindeki mimik diyagram vasıtası ile izlenecektir..

Topraklayıcı, taşınabilir bir kol vasıtası ile çalıştırılabilecektir.

Akım Trafoları

Şalt tesisinde kullanılacak olan tüm akım trafoları IEC 60044-1 standardına uygun olacaktır.

Enerji ölçümü için kullanılacak olan akım trafoları 0.5 doğruluk sınıfında olacaktır. Bunun dışında genel olarak akım trafolarının doğruluk sınıfı, doğruluk sınır katsayısı ve ölçü emniyet katsayısı, tesiste kullanılacak olan ölçü veya koruma cihazlarının özelliklerine göre belirlenecektir. Akım trafolarının anma güçleri ise, bağlı oldukları rölelerin, ölçü cihazlarının ve diğer yüklerin toplamından az olmayacaktır. Akım trafolarının kısa süreli termik akımı (I_{th}), en az ait olduğu şalt tesisinin kısa süreli kısa devre dayanım akımına eşit olacaktır. Buna göre, akım trafolarının K katsayısı($I_{th}=K \times I_n$), şalt tesisinin kısa devre dayanım akımının nominal akımına oranına uygun olacaktır.

Tüm akım trafoları, dahili tip, dökme reçine izoleli, blok veya bara tipi olacaktır. Akım trafoları, projeye göre, kablo giriş-çıkışlarına veya projede istenen ölçmeyi yapacak uygun bir bölmeye monte edilecektir.

Gerilim Trafoları

Şalt tesisinde kullanılacak olan tüm gerilim trafoları IEC 60044-2 standardına uygun olacaktır. Gerilim trafoları dahili tip, dökme reçine izoleli olacaktır. Her faza olmak üzere üç adet gerilim trafosu faz toprak arasına bağlanacaktır. Gerilim transformatörleri, anma geriliminde enerjiliyken sekonder devrede meydana gelecek kısa devrelerin termik ve dinamik etkilerine hasar görmeden dayanacaktır.

Enerji ölçümü için kullanılacak olan gerilim trafoları, 0.5 doğruluk sınıfında olacaktır. Bunun dışında genel olarak gerilim trafolarının doğruluk sınıfı, kullanılan koruma ve ölçü cihazlarının özelliklerine göre belirlenecektir. Gerilim trafolarının anma güçleri ise, sekonderlerine bağlanan rölelerin, ölçü cihazlarının ve diğer yüklerin toplamından az olmayacaktır.

Akım/Gerilim Ölçü Hücresinde kullanılacak olan akım ve gerilim trafoları, Bilim,Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan onaylı olacaktır.

Testler

Tip Testleri

Teklif edilen hücrelerin IEC 60298, 60056, 60129, 60529, 60694 standartlarına uygun olarak tip testleri yapılmış olacaktır. Talep edilenden daha yüksek dayanım değerlerine göre yaptırılmış benzer ürünlere ait tip testleri kabul edilecektir.

İlgili testler:

Sıcaklık artış testi,

Yıldırım darbe gerilim testi,

Ana devrede şebeke frekanslı gerilim testi,

Kısa süreli ve tepe aşırı akım dayanım testi,

İç ark testi,

Orta Gerilim Hücrelerinin tip-test raporları teklif ekinde verilecektir. Ayrıca kullanılan kesici, akım transformatörü ve gerilim transformatörü ile ilgili tip-test raporları da teklif ekinde verilecektir.

Rutin Testler

Rutin testler, imalatçı firma tarafından, hücrelerin imalatı tamamlandıktan sonra, IEC 60298 standartlarına uygun olarak yapılacaktır. Rutin testler esnasında, kullanıcı eğer isterse, bu testlere nezaret edebilecektir.

Rutin Testler:

Hücre:

Ana devrede şebeke frekanslı gerilim testi,

Yardımcı devrede şebeke frekanslı gerilim testi,

Fonksiyonel kilitlerin, dahili kilitlemelerin, sinyalizasyon cihazlarının ve yardımcı cihazların doğru olarak çalıştığının denetlenmesi,

Toprak sürekliliğinin kontrolü,

Görsel tetkik.

Kesici:

Mekanik çalışma deneyleri,

Kontrol enstrümanlarının ve kesici çalışma mekanizmasının elektriksel bağlantısının doğruluğu denetlenmesi,

Ana devrede şebeke frekanslı gerilim testi,

Yardımcı devrede şebeke frekanslı gerilim testi,

Ana devrenin direncinin ölçülmesi,

Toprak sürekliliğinin kontrolü,

Görsel tetkik.

Alçak Gerilim Bölmesi:

Elektriksel fonksiyonların kontrolü,

Kablajın tetkik edilmesi,

Görsel tetkik.

Aksesuarlar ve Yedekler

Teklif edilen hücreler ile birlikte, işletme ve bakımda kolaylık sağlaması amacı ile aşağıdaki aksesuarlar teklif tutarına dahil olacaktır:

Kesici yay kurma kolu,

Kapı anahtarları,

Ayırıcı / Topraklama ayırıcısı kolu.

Orta gerilim şalt tesisinin işletmesinde ilerde ihtiyaç duyulabilecek ve aşağıda listesi verilen yedek parçalar imalatçı firma tarafından geçici kabulden önce teslim edilecektir.

Yedekler

Kesici yay kurma motoru	(her tip kesici için 1 adet)
Trip / kapama bobini	(5 er adet)
Her tipten OG ve AG sigortalar	(her akım değerinden 3 er adet)

Çok Fonksiyonlu Röleler

Genel

Çok fonksiyonlu röleler mikroişlemci teknolojisine sahip olacaktır. Bir röle bir fider için kullanılacaktır. İlgili fidere ait koruma, ölçüm, bilgi toplaması, bilgi depolaması, olay ve arıza kaydı, primer malzeme pozisyon bilgisi için dijital girişler, kumanda için röle çıkışları bu cihazlar vasıtası ile gerçekleştirilebilecektir. Otomasyon sisteminin bir parçası olacak ve rölelerdeki bilgiler otomasyon sistemine aktarılabilir.

Ölçü trafoları ile bağlantılar (analog sinyaller, akım trafosu, gerilim trafosu vb.) ayrı bir transdüser veya arabirim kullanımı gerektirmeyecektir.

Trafo merkezinin şartları dikkate alınarak, cihazlar IEC 255'te belirtilen elektromanyetik girişim şartlarına uygun seçilecektir.

Çok fonksiyonlu röleler üzerinden ilgili fiderin kumandası yapılabilir. Bununla beraber, fidere ilişkin elektriksel kilitlemeler pano içi kablaj ile sağlanacaktır. Bu kumanda fonksiyonlarını içeren çok fonksiyonlu röleler, standart fonksiyon blokları ile çalışacaktır. Kesici ve ayırıcı kumandası için özel fonksiyon blokları bulunacaktır.

Çok fonksiyonlu rölelerde dahili denetim özelliği bulunacaktır. Rölelerde oluşacak dahili arıza durumunda, arıza bilgisi hem cihazın ön panelinden hem de istasyon kontrol merkezinden görülebilecektir. Çok fonksiyonlu rölelerde meydana gelebilecek dahili bir arıza neticesinde, röle yanlış bir açma gönderme veya sistemin komple kapanmasına kesinlikle sebep olmayacaktır.

Çok Fonksiyonlu Rölelerde Bulunması Gereken Koruma Fonksiyonlar

Trafo Fideri

Trafo fiderinde aşağıda özellikleri belirtilen 1 adet Enerji Analizörü ve 1 adet Transformatör Diferansiyel Koruma Rölesi kullanılacaktır:

Enerji Analizörü:

Söz konusu analizörün sahip olması gereken minimum özellikler aşağıdaki gibidir.

Enerji analizörü gerçek RMS değer ölçümü yapabilecek ve bu ölçümleri geniş ve okunması kolay bir LCD ekran üzerinde gösterebilecektir.

Enerji analizörü ebatları 96mm x 96mm olacak ve yapı itibariyle darbe ve ısıya dayanıklı olup UL 94 VO standartlarına uygun ve aynı zamanda IP52 koruma sınıfında olacaktır.

Enerji analizörü bir ve üç fazlı bağlantı şekillerine uygun olacak ve aynı zamanda dengeli/dengesiz yük koşullarında kullanılabilecektir.

Enerji analizörü aşağıdaki ölçüm fonksiyonlarını gerçekleştirebilecektir:

Akım

Gerilim

Aktif güç

Reaktif güç

Görünür güç

Aktif enerji (alınan ve verilen), IEC61036 Class 1.0

Reaktif enerji (alınan ve verilen), IEC61268 Class 2.0

Güç faktörü

Frekans

% toplam harmonik bozulma (% THD)

Maksimum demand – akım

Maksimum demand – aktif güç

Maksimum demand – reaktif güç

Maksimum demand – görünür güç

Harici akım trafosundan alınan akım analizörün ölçüm devresine dahili bir akım trafosu üzerinden uygulanacak, böylelikle ölçüm devresi olumsuz dış etkilere karşı elektriksel olarak yalıtılmış olacaktır.

Enerji analizörü üzerinde RS232 veya RS485 haberleşme portu bulunacaktır ve haberleşme protokolü Modbus RTU olacaktır.

Enerji analizörü, üzerindeki tuş takımı üzerinden veya haberleşme hattı üzerinden konfigüre edilebilecek, bununla beraber konfigürasyon değişikliği şifre kontrollü olacaktır.

Enerji analizörü üzerinde opsiyonel olarak iki adet pulse çıkışı bulunacak ve bu çıkışlar istenilen enerji değerine atanabilecektir.

Enerji analizörü pil ile desteklenen gerçek zaman saatine sahip olacaktır

Enerji analizörü IEC standartlarına uygun olarak dizayn edilmiş ve tip test raporlarına sahip olacaktır.

Transformatör Diferansiyel Koruma Rölesi(Çok Fonksiyonlu Röle)

Trafo Diferansiyel Koruma Rölesinde bulunması gereken koruma fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

İki sargılı trafo diferansiyel koruma fonksiyonu (87T)

Genlik ve vektör grup eşlemesi

Sıfır dizi akım filtrasyonu

Üç eğimli koruma karakteristiği

Harmonik tutuculuk

5. harmonik kontrolü ile aşırı akı sınırlandırma

Harici arızalarda stabilizasyonu koruma

Her iki sargı için faz ve toprak yönsüz aşırı akım koruma fonksiyonu (50/51, 50N/51N)

Termal aşırı yük koruması (49)

Trafo Diferansiyel Koruma Rölesinde bulunması gereken kontrol fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

4 adet programlanabilir sayısal giriş

8 ila 14 adet programlanabilir sayısal çıkış

1 adet “watchdog” kontağı (röle arızasının bildirilmesi için)

4 adet ayar grubu

Lojik programlama özelliği

Trafo Diferansiyel Koruma Rölesinde bulunması gereken haberleşme fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

1 adet RS232 lokal haberleşme portu

1 adet RS485 uzak haberleşme portu

Modbus, DNP3.0 veya IEC60870-5-103 haberleşme protokolü

Trafo Diferansiyel Koruma Rölesinde bulunması gereken ölçüm fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

Gerçek RMS değer ölçümü

Faz akımları

Faz açıları

Diferansiyel akım değeri

Tutucu akım değeri

Trafo Diferansiyel Koruma Rölesinde bulunması gereken arıza sonrası analiz fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

İşletme verilerinin kaydedilmesi

Aşırı yük verilerinin kaydedilmesi

Son 8 arızaya ait grafiksel kayıtların hazırlanması

Trafo Diferansiyel Koruma Rölesinde bulunması gereken kullanıcı arayüz özellikleri aşağıdaki gibidir:

LCD ekran ve tuş takımı

12' si programlanabilen 17 adet LED gösterge

Şifre kontrolü

Röle ayar ve analiz yazılımı

Tedaş Fiderleri

TEDAŞ Enerji ölçü noktasından önce kullanılması icap eden koruma rölelerinde yukarıda çok fonksiyonlu röle olarak izah edilen rölelerin kullanımı mecburi değildir. Aşağıdaki özellikleri sağlayan mikro işlemci teknolojisine sahip daha düşük özellikli koruma röleleri kullanılabilir. En az aşağıdaki özellikleri sağlamak

3 faz aşırı akım ve toprak kaçağı koruma – üç kademeli (düşük, yüksek, ani), sabit ve ters zamanlı karakteristikler seçilebilecek (ANSI: 50/51, 50N/51N,86),

BUSBAR ÖZELLİKLERİ

-Standartlar & Sertifikasyon:

- Busbar kanal sistemi, uluslararası IEC 60439-2 standardına uygun olmalı Kema , IPH , VDE gibi uluslararası kabul görmüş test laboratuvarlarından standartlara uygunluk belgesi AL iletkenli busbarlar için bütün akım kademeleri nde tip test belgesi alınmış olmalıdır. Busbar sistemi standarda ve test sertifikasına uygun olarak üretilmelidir.

Busbar Sistemleri IEC 60331 standartlarına en az 180 dakika boyunca 750C Derece alev altında yangına dayanım test sertifikasına sahip olmalı alev altında çalışabilmelidir.

IEC 60439-2 standardına göre Uluslararası bağımsız bir test laboratuvarında her akım kademesi için ayrı ayrı yapılması gereken testler:

1-Isıl Artış

2-Dielektrik Özellikler

3-Kısadevre dayanımı

4-Koruma Devresinin Sürekliliği

5-Havadan ve Yüzeyden Atlama Mesafeleri

6-Mekanik Operasyon

7-Koruma Sınıfı

8-Elektriksel Karakteristikler

9-Yapısal Dayanım

10-Ezilme Dayanımı

11-İzolasyon Malzemelerinin Isıya Dayanımı

12-Yangın Bariyeri

- Busbar kanal sistemi CE işaretli olmalıdır.
- Busbar kanal sistemi modülleri üzerinde standartlara uygun olarak bir tip etiketi bulunmalı, tip etiketinde sistemin markası, tipi, iletken sayısı ve elektriksel değerleri belirtilmelidir.
- Busbar kanal sistemi ISO 9001 kalite sistemine ve ISO 14001 çevre sistemine sahip bir tesiste imal edilmelidir.

2- Sistemin Genel Yapısı

Busbar sistemi aşağıda belirtilen faz konfigürasyonuna ve iletken sayısına uygun olarak kalay ile kaplanmış Alüminyum iletkenli yapıda ve KOMPAKT tipte olmalıdır. Dış gövde termikli sertleştirilmiş ekstrüzyon alüminyum profil olmalı, standart olarak **AL gövde elektrostatik fırın boyalı olarak** üretilmelidir. Sistemin koruma sınıfı IP 55 olmalıdır.

2.1- Elektriksel Değerler

- Busbar kanal sisteminin nominal izolasyon gerilimi 1000V olmalıdır.
- Busbar kanallarının minimum kısa devre değerleri aşağıdaki gibi olmalıdır;
- Kalay kaplanmış alüminyumda, çevre sıcaklığı maksimum 40 °C iken, maksimum sıcaklık artışı 55 K olmalıdır.
- Kısa devre akımları projeye uygun olmalıdır.

2.2- Gövde ve Genel Yapı

- Busbar kanallarının yapısı, çift katmanlı epoksi kaplı iletkenler ve aralarına yerleştirilmiş B sınıfı polyester film katmanlarının, hava aralığı kalmayacak şekilde paketlenip, deliksiz alüminyum gövde içine sıkıştırılarak yerleştirilmesi olarak tanımlanan kompakt tipte olmalıdır .
- Plug-in çıkış noktalarında sistemin kompakt yapısının sürekliliği bozulmamalıdır. Yani iletkenler arası boşluk bırakılmamalıdır.
- Busbar kanallarının gövdesi en az 2,5 mm kalınlığında termikli ve sertleştirilmiş ekstrüzyon alüminyum profilden imal edilmelidir. Busbar kanallarının gövdesi epoksi polyester sınıfı boya ile boyanmış profilden imal edilmelidir.
- Busbar kanal sisteminde, aşağı-yukarı, sağa-sola dönüş elemanları, “T” ve ofset elemanları, pano, trafo ve kablo bağlantı elemanları, sonlandırma, yatay ve dikey genleşme elemanları standart olarak bulunmalıdır. Projenin uygulaması sırasında gerekli olabilecek özel modül ve ara boy busbar kanallar standart özelliklere ve tekniğine uygun olarak kısa zaman içinde imal edilebilmelidir.
- Busbar hatları bina dilatasyon noktasından geçiyorsa geçiş yerinde muhakkak yatay dilatasyon elemanı kullanılmalıdır. Ayrıca yatay hatlarda 40 m'de bir yatay dilatasyon elemanı kullanılmalıdır.

2.3- İletkenler

- Kompakt busbar kanal sistemi 1000A arasında alüminyum iletkenli olmalıdır.
- Kompakt busbar kanal sistemi aşağıdaki iletken sayısı ve faz konfigürasyonunda olmalıdır.

- 4 İletkenli : L1 / L2 / L3 / N / Toprak (Gövde
- Nötr iletkeni faz iletkenleri ile aynı kesitte ve izoleli olmalıdır.
- Alüminyum iletkenler EC-Grade sınıfında olmalıdır. Epoksi kaplanmış EC- Grade alüminyum iletkenlerin açıkta kalan kontak yüzeyleri kalay ile kaplanmalıdır .

2.4- İzolasyon Yapısı

- Busbar sistemi içinde bulunan iletkenler önce epoksi ile kaplanmalı ve daha sonra B sınıfı polyester film katmanları koyarak hava aralığı kalmayacak şekilde busbar gövdesi içerisine yerleştirilerek izole edilmelidir. İki faz iletkeni arasında 2 kat epoksi katman ve en az 1 kat polyester film izolasyonu bulunmalıdır.

2.5- Modüler Ek Yapısı

- Ek noktasında iletkenler blok ek kısmındaki iletkenlerin içine oturtularak sağlanmalıdır ve sıkma işlemi gerçekleştirilmelidir. Sıkma işleminden sonra cıvata başı sabitlenmelidir.

2.6- Koruma Sınıfı

- Busbar kanalları IP 55 koruma sınıfında olmalıdır.

3- Montaj ve Devreye Alma Testleri

- Busbar kanal sisteminin montajı elektrik projesine, elektrik tek hat şemalarına ve yerleşim planlarına uygun olarak bu planlarda gösterilen tip ve akım değerlerine uygun bir şekilde yapılmalı, montaj işlemleri sırasında üretici montaj talimatlarına dikkatle uyulmalıdır. Merkezi ek civataları mutlaka uygun değere ayarlanmış tork anahtarı ile sıkılmalı ve civatanın somun tarafı somun kilitleme parçası ile sabitlenmelidir.
- Busbar sisteminin montajı tamamlandıktan, projesine ve montaj talimatlarına uygunluğu kontrol edildikten sonra meger izolasyon test cihazı ile izolasyon testi yapılarak devreye alma test tutanağı düzenlenmelidir. Tüm iletkenler ve gövde arasındaki izolasyon değerleri 1 megaohm üzerinde olmalıdır.
- Busbar sistemi devreye alındıktan ve sistem tam yüke bindikten sonra idarenin onayını olarak Yüklenici firma tarafından tüm sistem termal kamera ile kontrol edilerek idareye busbar sistemi ile ilgili rapor hazırlanacaktır ve sorunlu kısımlarda düzeltmeler yapılacaktır . Sistem eksiksiz ve çalışır olarak teslim edilecektir.

3-ENH DİREKLERİ

A – DEMİR DİREKLER

1. Profiller: Projesinde gösterilen boyutlarda, kopma gerilmesi 37 kg/mm²'den az olmayan, düz ve pastan arınmış, uçları düzgün kesilmiş ve çapakları alınmış yeni profiller kullanılacaktır.

2. Yapım: Direk elemanları projesine birbirine kaynak ya da cıvata ile bağlanacak, bu bağlantılarda yapım resimlerine uyulacaktır. Cıvata ile yapılan bağlantılarda somunlar gevşemeye karşı güvenlik altına alınacak; delikler pres, ya da matkapla açılacaktır. El zımbası ya da kaynakla delik açılmayacak ve delik kenarları çapaklı olmayacaktır. Direk yapımında oksijen kaynağı kullanılamaz.

3. Temeller: Direkler projesine uygun olarak 200 dozlu beton temel içine oturtulacaktır. Temellerin dayanıklı bir zeminde bulunmasına dikkat edilecek, çürük ya da kayabilen zeminlere zorunlu olmadıkça direk dikilmeyecektir. Zorunlu durumlarda yüklenici tarafından özel temel hesabı ve projesi hazırlanarak onaylatılacak ve direk dikimine bundan sonra başlanılacaktır.

Temelden çıkan toprağın bir bölümü direk çukuruna tokmaklanarak doldurulacak, kalanı ise yerleşim bölgelerinde ilgililerin göstereceği yerlere taşınacak, bozulmuş yol ve kaldırımlar eski durumuna getirilecektir. Yerleşim dışındaki bölgelerde ise toprak göze çarpmayacak biçimde dağıtılacaktır.

4. Dış etkilere koruma: Direkler dış etkilere karşı aşağıdaki yöntemlerden biri ile korunacaktır.

4.1. Boyama: Direkler tel fırça ile temizlendikten sonra bir kat sülyen ya da buna eşdeğer bir madde ile ve iki kat yağlı boya ile boyanacaktır. İkinci kat boya birinciye göre daha koyu renkte olacak ve direk dikildikten sonra yapacaktır. Direğin temel içinde kalan dipten bir metrelik, bölümü boyanmayacaktır.

4.2. Galvanizleme: Bu yöntem uygulanırken galvanizlenen parçalardaki cıvata deliklerinin kapanmamasına, parçaların ucuna çinkonun damlalar halinde donmamasına dikkat edilecektir. Damlalar oluşmuşsa, bunlar kırılmadan ve galvaniz tabakası kaldırılmadan ege ile temizlenecektir. Direkler ya da direk elemanları bir tek işlemde galvanizlenecektir. Cıvata, somun ve öteki parçalar da galvanizli olacaktır.

5. Yağmurluk Betonu: Temel betonu topraktan 10 cm yukarıda ve projesinde gösterilen nitelikte ve eğiminde olacak, kalıpla yapılacaktır ve üzeri saplanacaktır.

6. Tolerans: Direk boyutlarında yapım toleransı % 2'yi geçmeyecektir.

7. Numaralandırma: Bütün direkler şablon kullanılarak. projesine uygun şekilde boya ya da sağlam olarak başka biçimde numaralandırılacaktır. Numaraların büyüklüğü 5 cm'den küçük olmayacak ve zeminden 2,5 - 3 m yükseklikte bulunacaktır.

8. Dikilme:

8.1. Zorunlu olmadıkça direkler, projede gösterilen yerlere dikilecektir.

8.2. Aynı doğru üzerinde bulunması gereken bütün direkler aynı doğrultuda dikilecektir.

8.3. Genel olarak köşe direkleri ile son ve durdurucu direklerin kuvvetli ekseninin, bileşke kuvvet doğrultusunda olmasına dikkat edilecek, bu eksenden sapma olduğunda gerekli doğrulma hesabı verilecektir. Direkler olabildiğince düşey olarak dikilecektir.

9. Ölüm Tehlike Levhası: Bütün Y.G. direklerinin üzerinde “Ölüm Tehlikesi” yazısını taşıyan en az 16 x 28 cm. boyutunda emaye ya da fırınlanmış boyalı kabartma saçıtan yapılmış tehlike levhası bulunacaktır. Ölüm tehlike levhaları tırmanma engelini 50 - 100 cm yukarısına, rüzgarla sallanmayacak biçimde en az iki cıvata ile saptanacaktır.

10. Tırmanma Engeli: Bütün direklerde projesinde belirtildiği biçimde tırmanma engeli bulunacak ve bunlar yerden en az 4 m yüksekliğe takılacaktır.

B - BETON DİREKLER

1. Özellikler: Dayanım hesapları Enerji ve Tabii Kayraklar Bakanlığınca onaylanmış ve tip deneyleri yapılmış; beton direkler kullanılacaktır. Beton direklerin dış yüzeyleri düzgün ve pürüzsüz bir görünüşte olmalı, yüzeyler üzerinde çapak bulunmamalıdır En kesitteki daire ve dikdörtgen gibi belirli biçimlerden olan sapmalar, o kesitteki çapı ya da boyutun %1'ini geçmemelidir. Yükleme boşaltma, taşıma ve dikme sırasında kırılan ya da izin verilen sınırı aşan, çatlakları bulunan direkler kullanılmaz Y.G. direklerinde direğin tepesinde ve altında temelin üst yüzünden 20 cm yukarıda topraklama cıvataları bulunacaktır. Yalnızca bir tane topraklama cıvatası kullanılıyorsa bu cıvata M 16'dan küçük olmayacaktır.

2. Temeller:

2.1. Temellerin dayanıklı bir zeminde bulunmasına dikkat edilecek, çürük ya da kayabilen zemine zorunlu olmadıkça direk dikilmeyecektir. Zorunlu durumlarda yüklenici tarafından özel temel hesabı ve projesi hazırlanarak onaylatılacak ve direk dikimine bundan sonra başlanacaktır

2.2. Beton direkler için projesinde gösterilen biçimdeki ve boyuttaki temel yapılacaktır Direkler yerlerine temelleri bozulmadan oturtulacak ve dikme sırasında herhangi bir zedelenmeye karşı gerekli her türlü önlem alınacaktır.

2.3. Temekten çıkan toprak bir bölümü direk çukuruna tokmakla toprak doldurulacaktır. Kalanı ise yerleşim bölgelerinde ilgililerin göstereceği yerlere taşınacak, bozulmuş yol ve kaldırımlar eski

durumuna getirilecektir. Yerleşim dışındaki bölgelerde ise toprak göze çarpmayacak biçimde dağıtılacaktır.

3. Traverslerin ve Konsolların Tespiti ve Topraklaması:

a) Beton travers, direğin traverse geçen bölümü keski ile çentiklenerek, ekseni direk eksenine dik olacak biçimde monte edilecek ve 400 dozlu betonla dondurulacaktır. Yüksek gerilimde kullanılan beton direklerin traversleri direğin topraklama düzenine bağlanacaktır.

b) Beton konsolların direye bağlanmasında direğin tepe çapına uygun kesitle kelepçe ya da kelepçeler kullanılacak. Geçme tipindeki beton konsolların direğe bağlanmasında (a)'daki işlemler uygulanacaktır.

c) Demir travers ve konsolların direğe bağlanmasında (b)'nin birinci tümcesindeki gibi davranılır

4. Tolerans: Direk tam boyu aşağıda gösterilen değerlere uygun olmalıdır. Direk tam boyu (H) ve toleransın salt değeri ile (dH) ile gösterilirse;

$H < 12 \text{ m}$ ise	$dH < 2 \text{ cm}$
$12 < H < 6 \text{ m}$ ise	$dH < 4 \text{ cm}$
$H > 16 \text{ m}$ ise	$dH < 8 \text{ cm}$

Direk eğrilme toleransı (yüklemeden ileri gelen tepe sapması) ise % 0,5'i geçmeyecektir.

5. Numaralandırma: Bütün direkler şablon kullanılarak projesine uygun biçimde boya ile sağlam olarak numaralandırılacaktır. Numaraların büyüklüğü 5 cm'den küçük olmayacak ve zeminden 2,5 - 3 m yükseklikte bulunacaktır

6. Dikilme;

6.1. Zorunlu olmadıkça direkler projesinde gösterilen yerlere dikilecektir.

6.2. Aynı doğru üzerinde bulunması gereken bütün direkler aynı doğrultuda dikilecektir.

7. Ölüm Tehlike İşareti: Bütün Y.G. direklerine, numaraların 50 cm üzerinde şablon ve yağlı boya ile "Ölüm Tehlike İşareti" yapılacaktır. Bu yazı ve işaretler beton üzerine gömme ya da kabartma biçiminde de olabilir.

C – AĞAÇ DİREKLER

1. Özellikler

1.1. Kullanılacak ağaç direkler projelerine ve ilgili TSE Standartlarına uygun ve emprenye edilmiş olacaktır.

1.2. Direklerin kabukları, dal yatakları, şişkinleri, urları, oluklu ve yaygın dip bölümleri tamamen temizlenmiş ve yaklaşık olarak silindir biçimine getirilmiş olacaktır. Tornalanmış direklerde yüzeyler düzgün olacak, lif çıkıntıları bulunmayacaktır.

1.3. Direklerde çürük ve kovuk bulunmayacaktır. (Mavi renklenme kusur sayılmaz).

1.4. Dağılmış durumda bulunan sağlam ve kaynamış budakların çapı 7.5 cm'den büyük olmayacak, yanal yüzeyin her metre uzunluğundaki budak çapları toplamı kusurlu ve düşen budaklar dahil 65 cm'yi geçmeyecektir. Direğin herhangi bir en kesiti üzerinde kusurlu ve düşen budakların oluşturduğu deliklerin toplamı bulundukları yerdeki direk çapının 1/5'ini geçmeyecektir.

1.5. Direklerde yıldırım ve don çatlağı bulunmayacaktır. Çevre öz çatlakları bulundukları yerdeki direk çapının 1/20'sinden geniş 1/5'inden derin ve direk uzunluğunun 1/10'undan uzun olmamalıdır. Kalın uçta direk çevresine 5 cm'den daha yakın olmayan halka çatlaklarına tabandan 1 m'den fazla uzanmamak kaydıyla izin verilir. Yine kalın ucu direk çevresine 5 cm ya da yakın olan çatlaklar ya da çatlak gruplarına direk kalın ucundan 50 cm'den daha derine gitmemek ve genişlikleri 3 mm'den fazla olmamak koşuluyla izin verilir. İnce uçta ise çapı bu uca ilişkin çap ya da yay kirişinin yarısından büyük olmayan halka çatlakları bulunabilir.

1.6. Tek taraflı eğrilik halinde direğin tabanı ile tepesinin eğik yandaki çevre noktalarını birleştiren hat, direktten olan açıklığın hiçbir noktasına uzunluğu 12 m'ye kadar olan direklerde 15 cm'yi, 12 m ve daha çok olan direklerde ise 20 cm'yi geçmemelidir. Çift yanlı eğrilik durumunda ise direk dip çapının ortası ile tepe çapının ortasını birleştiren doğrunun tümünün direk içinde kalması gereklidir.

1.7. Ağaç direklerin tepeesı yağmur sularının çürütücü etkisine karşı etkili biçimde korunmalıdır. Çift ve A tipi ağaç direklerde bağlantılar yağmur sularının birikmesini önleyecek biçimde yapılmalıdır.

2. Ağaç Direklerin Boyutları: Alçak ve Yüksek Gerilim hava hatlarında kullanılan ağaç direklerin tepe çapları ile boyunları ilgili TSE standartlarına uygun olmalıdır.

3. Tepe ve Dip Çapları: Direk tiplerinin saptanmasında tepe çapları arasındaki farkın bu iki çap arasındaki direk boyura oranı % 2'yi geçmemelidir. Tepe çapı 12 cm'den küçük olan direkler kullanılmamalıdır. Tepe çapı direğin üst kesitinde ölçülen, dip çapı ise direğin tabandan 1,5 m yukarıda ölçülen çaptır.

4. Temeller:

4.1. Direklerin dayanıklı bir zemine dikilmesine dikkat edilecek, çürük ya da kayabilen zemine direk dikilmeyecektir.

4.2 Direkler projesinde belirtilen derinliğe dikilecek ve çukur kesiti en çok 60 cm capında daire biçiminde olacaktır. Direğin temeli kırma taş ile iyice sıkıştırılarak tümü ile doldurulacaktır.

4.3. Temelden çıkan toprağın bir bölümü direk çukuruna tokmaklanarak doldurulacak, kalanı ise yerleşim bölgelerinde ilgililerin göstereceği yerlere taşınacak, bozulmuş yol ve kaldırımlar eski durumuna getirilecektir. Yerleşim dışındaki bölgelerde ise toprak göze batmayacak biçimde dağıtılacaktır.

5. Taşıma ve Yığma: Direkler depo yerinden iş yerine kadar düzün bir biçimde taşınacak, çamur ve bataklık olmayan bir yere altlarına takoz konarak yığılacaktır. Direklerin bel vermeden istenildiği kadar kalabilmesi için gerekli önlemler alınacaktır.

6. Dikilme:

6.1 Zorunlu olmadıkça direkler projesinde gösterilen yerlere dikilecektir.

6.2. Aynı doğru üzerinde bulunması gereken bütün direkler aynı doğrultuda dikilecektir.

7. Köşe Son ve Dağıtım Direkleri: Köşede ya da hat sonunda çift direk kullanıldığında, çift direğin kuvvetli ekseni, köşe direğinde hattın açısı ortası doğrultusunda, son direkte ise hat doğrultusunda olacak biçimde dikilecektir. Çift direkli dağıtım noktalarına. bu çift direğin kuvvetli ekseni doğrultusunda bakıldığında çift direk tek olarak görülmelidir.

8. Çift Direklerin Düzenlenmesi: Çift direklerde üst saplama direk tepesinden 25 cm alta, alt saplama da direk tabanından 75 cm yukarıya gelecek biçimde takılacak öteki saplamalar ise bu iki saplama arasında bölüme eşit aralıklarla takılacaktır. Saplamaların her iki ucuna 50x5x4 mm boyunda saçtan yapılmış rondela konularak sıkılacaktır. Rondelalar direğe tam teması sağlamak için direk yarı çapında kıvrılmalıdır. 9 – 12 m boyuna kadar olan çift direkler en az 5 tane M 16 - M 22'lik saplamalar kullanılarak yapılacaktır.

9. Lente: Köşe ayırım direkleriyle son direkleri de lente yapılması gerektiğinde, lente köşe ve ayırım direklerinde bileşke kuvvetinin, son direkte ise hattın karşı yönüne gelecek biçimde konacaktır. Lenteler projesine uygun biçimde yapılacaktır. Y.G. direklerindeki lenteler kesinlikle topraklanacaktır. Lenteler gerilimlere karşı izolatörlerle yalıtılacaktır.

Aynı direk için birden fazla lente kullanılabilir.

10. Numaralandırma: Bütün direklere zeminden 2,5 - 3 m yükseklikte 160 x 10 mm boyutunda saçtan yapılmış numara levhaları çivi ile çakılacaktır.

11 Ölüm Tehlike Levhaları: Bütün Y.G. direklerinin üzerinde “Ölüm Tehlike” yazısını ve ölüm işaretini taşıyan en az 16 x 28 cm boyutunda emaye ya da kabartma fırınlanmış boyalı saçtan levha bulunacaktır. Ölüm tehlike levhası numara levhasının 50 cm üzerinde en az iki galvanizli çivi ile tespit edilecektir.

4-İLETKENLER VE KABLOLAR

A - ÇIPLAK İLETKENLER

1. Özellikler: Tesiste projesine uygun kesitlere ve TSE Standartlarına göre yapılmış elektrolitik bakır, alüminyum ya da çelik alüminyum vb. iletkenler kullanılacaktır. İletkenlerde kuşgözü, çatlak, ezik, çapak gibi hatlar bulunmayacaktır.

2. İletkenlerin Çekilmesi:

2.1. Bakır iletkenler travers üzerine tutturulan tahta ya da makaralar üzerinden çekecek, böylece zedelenmeleri önlenecek, yerde sürükleniyorlarsa zarar görmemeleri için gerekli önlemler alınacaktır.

2.2 Alüminyum iletkenler yumuşak olmaları ve kimyasal özellikleri nedeni ile kolayca bozulabileceklerinden, bunların kullanılmasında aşağıdaki bazı özel önlemler alınmalıdır:

- a)** Herhangi bir zedelenmeyi olabildiğince azaltmak için alüminyum iletkenler çift ya da benzeri sivri uçlu cisimler üzerinde sürüklenerek çekilmelidir. Bunun önlenemediği durumlarda iletkenlerin altına ot, dal, tahta vb. yerleştirilerek iletkenlerin zedelemesine engel olunmalıdır.
- b)** İletkenler her zaman iyi çalışan alüminyum ya da tahta makaralar üzerinden çekilmeli, hiç bir zaman traversler üzerinden sürüklenerek çekilmemelidir.
- c)** İletkenler yeni gübrelenmiş tarlalar üzerinden sürüklenerek çekilmelidir.
- d)** Alüminyum iletkenler bakır ya da bakır tozuna kesinlikle temas ettirilmemeli, daha önce bakır için kullanılmış takımlar ve izolatörler bakır iyice temizlenmelidir.

3. İletkenlerin Gerilmesi: İletkenler, en elverişsiz durumda en büyük gerilmeleri “Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği”nde gösterilen sınırları aşmayacak biçimde gerilmeli ve salgının denetimi için kesinlikle dinamometre ya da salgi ölçme yöntemlerinden birisi kullanılmamalıdır.

4. İletkenlerin Mesnet İzolatörlerine Bağlanması:

4.1. Durdurucu ve son direkler ile dağıtım direklerinde iletkenler, izolatörlere durdurucu bağ ile bağlanmalıdır.

- a) Durduncu izolatörleri ve dağıtım direklerinde iki yöndeki mesnet izolatörleri arası 25 mm²'den büyük kesitli bakır iletkenlerle aynı kesitteki som bakır tel ile 25 mm²'den daha büyük kesitteki iletkenlerde bir üst kesitteki som bakır tel ile köprülenmelidir.
- b) Köprüleme Rosse ve Lily tipi alüminyum iletkenlerde bir üst kesitteki, ötekiler de aynı kesitteki som, örgülü alüminyum ya da çelik alüminyum tel ve bransman klemensleri ile yapılmalıdır.

Not: İletken kesidinin değişici durumlarda köprüleme teli, büyük kesitli iletkene göre boyutlandırılmalıdır.

4.2. Alüminyum ve çelik alüminyum iletkenler durdurucu bağ ile izolatörlere bağlandığında, iletkenin izolatöre gelen bölümü 1 x 10 mm² kesitindeki koruyucu alüminyum bantta sarılmalıdır.

4.3 Taşıyıcı ve köşede taşıyıcı direklerde iletkenler, izolatörlere taşıyıcı bağ ile bağlanmalı ve düz hatlarda iletkenler izolatörün direğe bakan yanına yerleştirilmelidir. Açık yapan hatlarda ise izolatörler açının içinde kalacak biçimde düzenlenmelidir.

4.4 Taşıyıcı ve köşede taşıyıcı direklere bağ teli olarak:

- a) Bakır iletkenlerde 25 mm²'kesite kadar 4 mm², 25 - 70 mm² kesite kadar ise 6 mm² kesitinde yarı sert çekilmiş bakır teli,
- b) Alüminyum ve çelik alüminyum iletkenlerde rosse, lily, iris, swan ve swallow tipi iletkenler için 3,58 mm çapında; pansy, poppy ve sparrow tipi iletkenler için 4,25 mm çapında; aster, phoenix, raven ve pigeon tipi iletkenler için 5,65 mm çapında yumuşak tel kullanılacaktır.

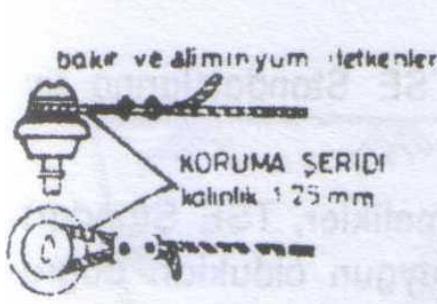
4.5 İletkenler izolatörler aşağıdaki şekillerde gösterildiği gibi bağlanacaktır.

Bakır iletkenlerde durdurucu ya da nihayet bağı yapılmışsa iki klemens kullanılacaktır.

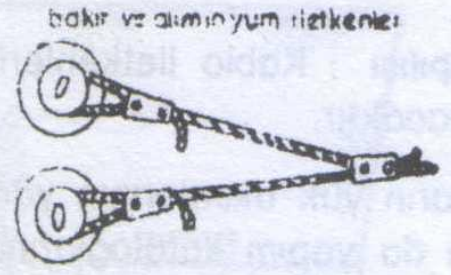
Alüminyum iletkenlerde genellikle tek klemens yetelidir. Ancak zorunlu durumlarda iki klemens kullanılmalıdır.

6. Ek ve Bağlantılar:

- a) Ek ve bağlantı bakır ya da pirinç klemenslerle alüminyum ve çelik alüminyum iletkenlerde ise özel klemenslerle yapılacaktır. Alüminyum iletkenlerin bakır iletkenlerle bağlantıları bir tarafı bakır, öteki tarafı alüminyum olan klemenslerle (alco) yapılacaktır.
- b) Ek ve bağlantı yerlerinin elektriksel iletkenlikleri iletkenin mekanik dayanımları da iletkenin % 90'ından az olmayacaktır.
- c) İki direk arasında birden fazla ek yapılmayacak ve parça telle eklenerek kullanılmayacaktır.
- d) Lehim ve kaynakla ek yapılamaz.



Şekil 3: Durdurucu ve nihayet bağı



Şekil 4: Çift durdurucu ve nihayet bağı

6. Çeşitli Hükümler:

6.1 Hat geçeceği (güzergâhı) üzerinde, iletkenlere dokunabilecek ağaç dalları kesilecektir.

6.2 İletkenlerin duvarlara ve çatılara uzaklığı “Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği”ne uygun olacaktır.

6.3. Nötr iletkeni, faz iletkenlerinin hepsinin en altında olacak biçimde yerleştirilecektir. Nötr iletkenleri için, renkli izolatör kullanılacak, renkli izolatör yoksa izolatör demiri ya da izolatörün saplanan bölümü siyah boya ile boyanarak nötr hattı belirlenecektir.

B – YERALTI KABLOLARI

1. Yapılışı: Kablo iletkenleri yürürlükteki TSE Standartlarına uygun olacaktır.

Kabloların yük akımlarının yürürlükteki yönetmelikler, TSE Standartları ya da yapın kataloglarındaki değerlere uygun oldukları doğrulanacaktır.

2 Geçek (Güzergah) Saptanması: Kablo geçeceği olarak olabildiğince yapı, kanalizasyon, su ve havagazı boruları ile haberleşme kablolarının bulunmadığı yerler seçilecek ve kabloların:

Haberleşme kablolarına uzaklığı en az	50 cm
Kanalizasyon, su ve havagazı borularına uzaklığı en az	50 cm
Yapı duvarlarına ve diğer tesislere uzaklığı en az	70 cm

olacaktır.

Kablo geçeceği olarak, arsalarda üzerinde yürünülen yerler, sokak ve caddeler ile yaya kaldırımları seçilmelidir. Kabloların döşendikleri yerler kimyasal, mekanik ve ısı etkilerden olabildiğince uzak ya da bunlara karşı korunmuş olmalıdır.

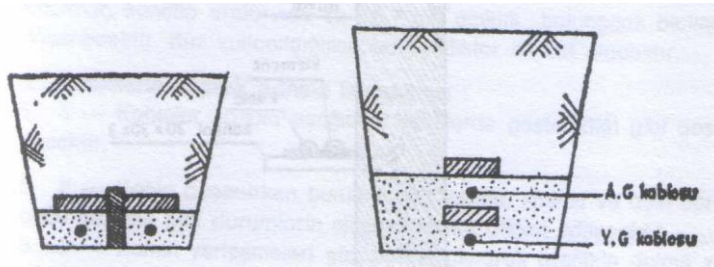
3. Kabloların Yapı İçinde Döşenmeleri: Yeraltı kabloları yapı içinde beton kanallara, duvara ya da tavana döşenebilir.

3.1. Kabloların Beton Kanallar İçme Döşenmesi: Yüksek gerilim kablolarının beton kanal içerisine döşenmesi durumunda kanal derinliği 30 cm ve kanal genişliği de n-kablo sayısı, d-kablo çapı (cm) ise $d = (2n+1)$ olacaktır. Kanal genişliği 30 cm'den az 100 cm'den fazla olmayacaktır.

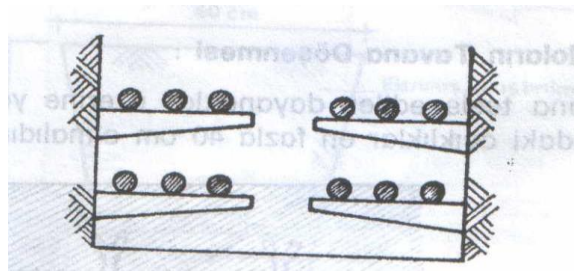
Kanalın üst kenarı 40 x 40 x 4'lük köşe demiri ile sağlamlaştırılacak ve üstü baklavalı saç kapakla kapatılacaktır. Köşe demirinin üzerine lama demiri ile kapak kalınlığında bir düzen (zıvana) yapılarak kapak bunun içerisine oturtulacaktır Kapağın üst yüzü döşeme ile aynı düzeyde olacaktır.

Açık kablo kanallarının üstü beton kapaklarla da kapatılabilir. Kablolar kesinlikle beton içine döşenmemelidir.

Kanal içine döşenen kablolar kağıt yalıtkan ise soğumayı kolaylaştırmak için kabloların en dışındaki emprenye edilmiş kılıf soyulmalıdır. Döşenecek kablo sayısı çok fazla olduğunda kablolar kanal yanlarına yapılacak raflar üzerinde Şekil - 6'da gösterildiği gibi yerleştirilir.



Şekil 5: A.G. ve Y.G. kablolarının aynı kanala döşenmesi.



3.2.

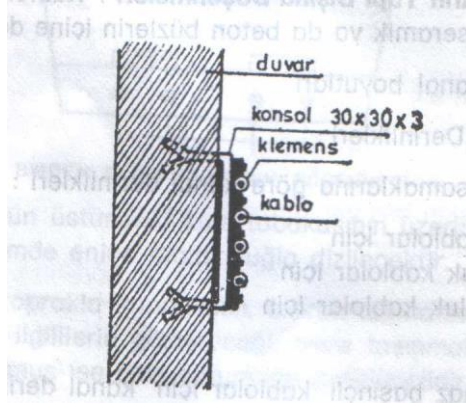
Düşey

Şekil 6: Kabloların kanal yanlarına yapılacak raflara döşenmesi

Kabloların Duvara

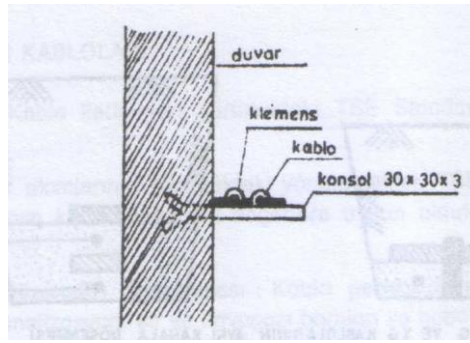
Olarak Döşenmesi:

Kablolar duvara yerleştirilen takozlara kroşelerle saptanır. Kroşeler arasındaki açıklık en fazla 80 cm olmalıdır.



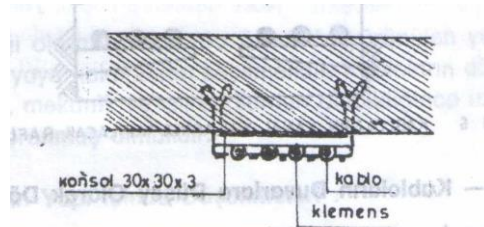
Şekil 7: Kabloların duvara düşey olarak döşenmesi

3.3. Kabloların Duvara Yatay Olarak Döşenmesi: Kablolar duvara tesis edilen dayanaklar üzerine oturtulur. Dayanaklar arasındaki açıklıklar en fazla 40 cm olmalıdır.



Şekil 8: Kabloların duvara yatay olarak döşenmesi

3.4. Kabloların Tavana Döşenmesi: Kablolar tavana tesis dayanaklar üzerine yerleştirilir. Dayanaklar arasındaki açıklıklar en fazla 40 cm olmalıdır.



Şekil 9: Kabloların tavana döşenmesi

4. Kabloların Yapı Dışına Döşenmeleri: Kabloları yapı dışına toprak kanallarla, seramik ya da beton büzlerin içine döşenebilir.

4.1. Kanal Boyutları:

a) Kanal derinlikleri:

Gerilim basamaklarına göre kanal derinlikleri:

1 kV'luk kablolar için	$h = 40 - 50 \text{ cm}$
1 - 10 kV'luk kablolar için	$h = 60 - 70 \text{ cm}$
10 - 35 kV'luk kablolar için	$h = 80 - 100 \text{ cm}$

Yağlı ve gaz basınçlı kablolar için kanal derinliği 100 – 120 cm olacaktır.

b) Kanalların ağız ve dip genişlikleri:

Bir tane kablo döşenen kanalın ağız genişliği 60 cm, dip genişliği 40 cm olacaktır. Aynı kanala birden fazla kablo döşendiğinde her kablo için bu genişlikler 10'ar cm artırılabacaktır.

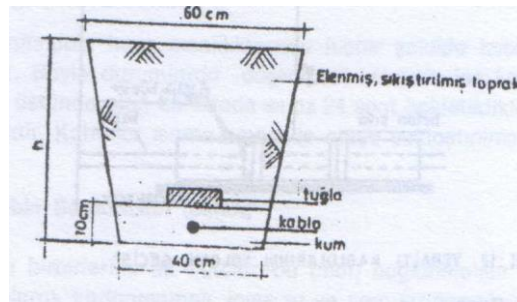
Kablolar, kanalla aralarında en az 7 cm açıklık bulunacak biçimde döşenecektir. Büz kullanıldığında bu açıklıklar iki kat olacaktır.

5. Kabloların Toprak Kanala Döşenmesi

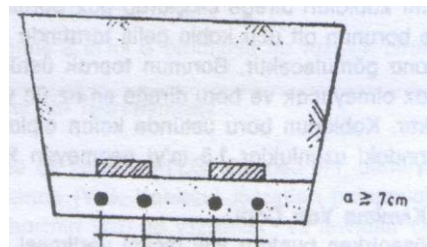
5.1. Kablolar kanala aşağıdaki şekillerde gösterildiği gibi döşenecektir.

5.2. Kablo döşenirken burulma, diz verme, kırılma ve aşırı derecede gerilme gibi durumların oluşmamasına dikkat edilecektir.

5.3. Zemin yerleşmeleri göz önüne alınarak özellikle dolma zeminden geçen geceklerde döşenirken kablo biraz uzun bırakılmalıdır. Bunun için kablo yay biçiminde döşenmelidir.



Şekil 10: Bir kablonun döşenmesi.



Şekil 11: Birden fazla kablonun döşenmesi.

5.4. Kablonun üstündeki kum torbasının üzerine orada boşluk kalmayacak biçimde enine olacak tuğla dizilecektir.

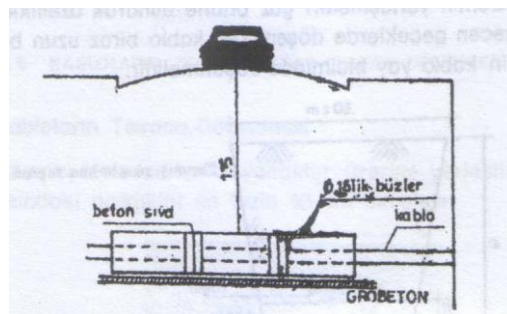
5.5 Kanal toprakla kapatılmalı toprak tokmaklanıp sıkıştırılmalı ve artan toprak ilgililerin göstereceği yere taşınmalı, ayrıca yol ve kaldırımlar bozulmuş ise eski durumuna getirilmelidir.

5.6. Alçak gerilim ve yüksek gerilim kablolarının aynı kanal içine döşenmesi durumunda yan yana bulunan bu kablolar arasına, kılıcına ve uzun tarafı kanal yönünde olmak üzere, tuğla dizilecektir (Şekil - 5). Alçak ve yüksek gerilim kablolarının üst üste döşenmesi gerekiyorsa yüksek gerilim kablosu alta döşenecek ve araya enine olarak tuğla konulacaktır.

6. Kablo Geçişleri: Kablolar köprü üzerinden, yol, sokak, demiryolu, cadde haberleşme kablosu, su ve havagazı borusu akından geçirildiğinde koruncak (muhafaza) içine alınacaktır. Bu koruncaklar font boru, beton büz ya da profil demirinden olabilir. Koruncak borudan ise çapı kablonun 1,5 katı, büzden ise 2 katı olacaktır.

Cadde geçişlerinde yedek boru ya da büz bırakılacaktır.

Kablolar demiryolu ve ağır araçların geçtiği yollardan geçirilirken 1,5 m derinliğine ve beton büzler içine döşenecektir.



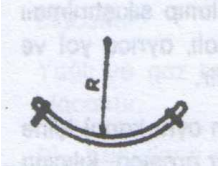
Şekil 12: Yeraltı kablolarının yoldan geçişi.

7. Direğe Çıkış: Alçak gerilim kabloları direğe çıkışlarda gaz boruları içerisinden geçirilecek ve borunun alt ucu kablo geliş tarafına yay biçiminde kıvrılarak betona gömülecektir. Borunun toprak

üstünde kalan bölümü 1,5 m'den az olmayacak ve boru direğe en az üç yerinden kroşelerle bağlanacaktır. Kablonun boru üstünde kalan çıplak böüümleri de direğe aralarındaki uzunluklar 1,5 m'yi geçmeyen kroşelerle saptanacaktır.

8. Kablo Kıvrılma Yarı Çapı: Kablolar döşenirken bunlara yay biçimi verilmesi gerektiğinde kıvrılma yerine ilişkin izin verilen en küçük eğrilik yarıçapı aşağıdaki çizelgedeki gibi olacaktır.

Çizelge : 1 kablolarda en küçük kıvrılma yarıçapı (R)

	Kablolarda en küçük kıvrılma yarıçapı (R)	
	Kağıtla yalıtılmış kurşun kılıflı kablolar	Plastik yalıtkanlı kablolar
Üç damarlı kablolar	15 x D	15 x D
Bir damarlı kablolar	25 x D	15 x D
D: Kablonun dış çapıdır.		

9. Eğim: 0 - 35 kV'luk kabloların eğimli döşenmeleri durumunda izin verilen eğim değerleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

500 m'ye kadar olan kablo uzunlukları için en çok % 10,

300 m'den fazla olan kablo uzunlukları için en çok % 4

Eğimlerin daha büyük olduğu durumlarda özel madde emdirilmiş plastik ya da kağıt yalıtkanlı kablolar kullanılacaktır.

10. Soğuk Hava Durumu: 0 °C'ın altındaki hava sıcaklıklarında hiçbir şekilde kablo döşenmeyecektir. Böyle durumlarda döşenmesi zorunlu ise kablo, sıcaklığı 25 °C'ın üstünde olan bir odada en az 24 saat bekledikten sonra döşenecektir. Kablolar ısıtma amacı ile ateşe yaklaştırmamalıdır.

11. Kablo Bağlantıları (Ekleri): Kablolar birbirlerine ek kutularında (muf) bağlanmalıdır. Ek yeri mekanik olarak zorlanmamalı, içine su ve nem sızması önlenmeli ve iyi bir elektriksel iletkenlik sağlanmalıdır.

Kablo ek yerlerinde 2 m'lik S biçiminde falalık bırakılacaktır.

12. Kablo Yerlerinin İşaretlenmesi: Kablo geçişinde ek yerlerine (Y.G. Kablosu ek); demiryolu, cadde ve şose geçiş yerlerine (Y.G. Kablosu) işaretleri bulunacaktır. İşaretler, saç üzerine kabartma yazı ile yazılacak ve levhalar çerçevelenerek yerlerine sağlam okarak tesis edilecektir.

13. Çeşitli Hükümler:

3.1 Kullanılacak olan kablolar yapım boyuna uygun ve tek parça olacak ve hiçbir zaman parça kablolar eklenerek kullanılmayacaktır.

13.2. Kablo boru. büz vb. gibi koruyucu gereçler içine alındığında bunların her iki yanındaki kenarların kabloyu zedelememesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

13.3. Kabloların başlangıç ve bitim noktalarında yerine göre yapı içi ya da açık hava tipi dökme demirden yapılmış kablo başlığı kullanılacak ve başlıklar oynamayacak biçimde yerine saptanacaktır.

13.4. Kablo başlığı mem ve her çeşit yağın içeriye sızmasına engel olacak biçimde elektrolitik zift ya da benzer maddelerle yalıtılacak ve kablo başlığından çıkan iletkenler yalıtkan şerit ile sarılacaktır. Kablo başlığından çıkan iletkenlerin yapının iç tesisine bağlanmasından kablo papucu kullanılacaktır.

13.5. Tek damarlı kabloların tutturulmasında kutlanılan kroşe ve kelepçe gibi parçalar ile bu kabloların ek kutuları magnetik olmayan çereçarden yapılacaktır.

13.6. Kablonun çelik zırhlı ve koruyucu kurşun kılıfı, kablo başlarında ve ek yerlerinde topraklanacak ya da topraklanmış bölümlere bağlanacaktır.

13.7. Hemen kullanılmayacak ya da ek yapılmayacaksa, kesilen kablonun uçları kurşun ya da protolile kapatılacaktır.

5-HAVA HATTI İZOLATÖRLERİ

1. Tesislerde projesine ve TSE Standartlarına uygun mesnet, zincir tipi porselen ya da cam izolatörler kullanılacaktır.

2. Kırık, çatlak ve yapım hatası olan izolatörler kullanılmayacaktır.

3. Gerekli gördüğünde izolatörlerin elektrik ve mekanik deneylerinin yapılmasını ve deney raporlarını isteyebilir.

4. Mesnet izolatörleri travers izolatör demiri ile tutturulacak, ağac direkli A.G. hatlarında travers kullanıldığında deveboynu izolatör demiri kullanılacaktır.

5. İzolatör demirinin traverse tutturulan bölümü, travers kesitinin tümüne geçecek biçimde olacak, traverse alttan somunla bağlanacak ve somunun gevşememesi gerekli önlem alınacaktır. (Noktalama ya da ikinci somun) Traversle cıvata somunu arasına rondela konulacaktır.

6. Demiri önceden takılmış izolatörlerle vidalı tip izolatörlerin dışındaki izolatörler, izolatör demirlerine düşey eksenleri biribirine çakışacak biçimde, portland çimentosu ve ince elenmiş kumdan yapılmış 500 dozlu çimento harcı kullanılarak saptanacaktır. Bu harc Y.G. izolatörlerinde izolatör alt eteğinin içindeki sırsız olan düzeye kadar, etek içi tamamen sırlı ise izolatör demiri yuvasının 3 cm altına kadar doldurulacaktır. Bu amaçla kükürt kullanılmayacaktır.

7. İzolatör demirleri resimlerine uygun galvanizli çelikten ve hat gerilmesine dayanacak nitelikte olacaktır.

8. A.G. hatarında izolatör ağaç direğe deveboynu (izolatör demiri) ile saptanamıyorsa demir ya da ağaç travers kullanılmalıdır.

Alçak gerilimde beton ya da demir direk kullanılmışsa, izolatör bunların traverslerine pin tipi izolatör demiri monte edilir.

6-PARAFUDRLAR

1. Parafudrlar projelerinde gösterilen yerlerde ve biçimde kullanılacaktır.

2. Parafudrun çalışma gerilimi şebekedeki yalıtkanlığı en zayıf bölümün delinme geriliminden daha küçük olacaktır. Ancak bu gerilim anma çalışma gerilimin 3,5 katını da aşmamalıdır.

3. Aşırı gerilimin ortadan kalkmasından çok kısa bir süre sonra parafudr, yeniden eski durumuna gelebilmelidir

4. Parafudr topraklaması som bakır ya da buna eşdeğer galvanizli şerit ya da örgülü tel ile kısa yoldan düzgün biçimde yapılacaktır.

5. Parafudrların faz bağlantıları som bakır, boru ya da alüminyum iletken ile düzgün biçimde yapılacak, bakırın parafudra bağlanmasında kablo pabucu, çelik alüminyum, iletkenle bağlanmasında ise iki metalli (Al-cu) klemens kullanılacaktır. Parafudrların topraklama tesisine bağlantısı bükülgen (fleksibil) iletkenle yapılacaktır.

6. Parafudr üzerinde anma gerilimi, anma akımı ve yapımçı firmanın adı yazılı olacaktır.

7- BARALAR (TOPLAYICI ÇUBUKLAR)

1. Toplayıcı çubuklar (Baralar) projesinde gösterilen yerlerde ve biçimde olacaktır.
2. Toplayıcı çubuklar TSE. Standartlarına uygun elektrolitik bakır alüminyum ya da alüminyumdan olacak, en küçük boyutları yuvarlak kesitli olanlarda en az 5 mm çaplı, dikdörtgen kesitli olanlarda ise en az 12 x 2 mm boyutlu olacaktır. Toplayıcı çubukların seçilmesinde bunlardan geçen akım ile kısa devre dayanımı göz önüne alınacaktır.
3. Her fazın toplayıcı çubukları yağlı boya ya da sağlam başka bir boya ile aşağıda gösterilen renkte boyanacaktır

R Fazı Kırmızı renkli

S Fazı Sarı renkli

T Faz- Mavi renkli

0 (Nötr) Siyah renkli

4. Toplayıcı çubukların ek yerleri iki lama arasına alınacak ve bağlantı yüzeyleri boyanmayacaktır. Ek yerlerinde elektriksel ve mekanik bakımlardan kusursuz bir temas sağlanacaktır. Kablo bağlantıları kablo papucu ile yapılacaktır.
5. Toplayıcı çubuklar düzgün olacak ve köşelerde dönüş yarıçapları 5 cm'den az olmayacaktır. 90°'lik dönüş yerlerinde toplayıcı çubuklar duvarlara köşeye olabildiğince yakın noktalardan saptanacaktır
6. Toplayıcı çubukların transformatör Y.G. izolatörleri ile kesicilere bağlantıları bu aygıtları mekanik bakımdan zorlamayacak biçimde yapılacaktır.
7. Toplayıcı çubuklarla topraklanmış iletken tesis bölümleri arasındaki açıklık alçak gerilimde en az 5 cm, yüksek gerilimde en az 20 cm olacaktır.
8. Şebeke frekansı ile toplayıcı çubuklarının rezonanso gelmemesi için saptama noktaları arasındaki açıklık aşağıdaki bağlantılara göre hesaplanacaktır:

Yuvarlak ve içi dolu çubuklar için:

$$331520 \frac{d}{L^2} = 50 \text{ ve } 100$$

$$383000 \frac{b}{L^2} = 50 \text{ ve } 100$$

Burada:

Yassı çubuklar için:

L : Toplayıcı çubuğun iki saptama noktası arasındaki açıklığını (cm)

d : Yassı çubuğun kalınlığını (cm)

b : Daire kesitli toplayıcı çubuğun capını (cm)

göstermektedir

8-TOPRAKLAMA

Yüksek gerilim ve alçak gerilim elektrik tesisatında, hazırlanacak detaylı topraklama projesi ve “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği” esaslarına göre işletme ve koruma topraklaması yapılacaktır.

Topraklamalar, projede gösterilen yerlerde yapılacaktır. Topraklamalar 2.8.1979 tarih ve 16715 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği” ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca hazırlanan 30.11.1995 tarih ve 22479 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan, “Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği” ne uygun olarak yapılacaktır.

TOPRAKLAMA ELEKTROTLARI

Topraklama elektrodu olarak bu işe uygun levhalar, şeritler ve profiller kullanılabilir.

Bakır levhalar en az 2 mm ve galvanizli sac levhalar en az 3 mm kalınlıkta olacaktır. Galvanizli boruların iç çapı en az 25 mm ve boyları en az 2 m olacaktır. Bakırdan mamul şerit elektrotların kesiti en az 50 mm² ve kalınlığı en az 2 mm olacaktır. Galvanizli sac şeritleri ise en az 100 mm² kesitte ve en az 3 mm kalınlıkta olacaktır. Topraklama levhalarının alanları en az 0,5 m² olacak ve üst kenardan itibaren ölçülmek üzere en az 1,5 m derinliğe gömülecektir. Profil, sac levha, boru ve çelik şeritler sıcak daldırma metodu ile galvanizlenmiş olacaktır.

Topraklama direncinin düşürülmesi amacıyla kullanılan paralel elektrotlar, birbirinden en az boru uzunluğunun iki katı ve topraklama levhaları en az 2 m uzaklıkta bulunacaktır.

Topraklama elektrotlarının boyut ve adedi için yukarıda belirtilen yönetmelikler kullanılacaktır. Bu yönetmeliklere göre saptanarak yapılan topraklamalar, istenilen topraklama direncini vermiyorsa gerekli topraklama direncini sağlayacak önlemler alınacaktır.

TOPRAKLAMALARIN YAPILIŞI

Topraklama iletkeni sac levhanın giriş kenarına dik 50 cm.lik bir boyda en az 3 yerinden galvanizli cıvata ile bağlanacak ve ayrıca bağlanacaktır. Bozulan galvaniz yerlerine sülyen veya antipas tatbik edilecektir. İletkenin diğer ucu, demir direğin dikmelerinden birinin beton dışında kalan kısmına,

beton direklerde ise bu iş için özel olarak yapılmış topraklama prizlerine galvanizli cıvata ile en az 2 yerinden bağlanacaktır. Direğin üst noktasındaki topraklama somunu da 16 mm² som bakır iletken ile kablo zırhına, koruma ağına, gergi teline v.b. bağlanacaktır.

Topraklama iletkenleri üzerine sigorta, ayırıcı konulamaz ve izolatörler üzerinde götürülemez. Gereken kontrolleri yapabilmek için bağlanmış oldukları tesisat kısımlarından gerektiği zaman kolaylıkla ayrılabilir durumda olmalıdırlar. Topraklama iletkenlerinin topraklama elektrotlarına ve topraklama barasına bağlantısı, mekanik yönden sağlam, elektriksel yönden devamlı iyi bir iletkenlik sağlayacak şekilde yapılacaktır.

Topraklama elektroduna giden iletkenler zemine çıplak veya izoleli olarak döşenecektir. Ancak bir korozyon ihtimali varsa, İzoleli iletken kullanılması kesitin arttırılması veya boru içinde döşenmesi gibi önlemler alınmalıdır.

Topraklama yerleri seçilirken mümkün olduğu kadar nemli zeminler (çeşme başları, dere kenarları, kuyu civarı, su arkı veya sulanan arazi v.s.) tercih edilecektir. Eğer topraklanacak direğin yakınlarında böyle bir yer varsa elektrot bu nemli yere gömülecek ve topraklama iletkeni 70 cm derinlikten götürülecektir.

Toprak elektrodu tesis edilecek yerin yakınlarında nemli ve uygun zemin yoksa 1 m² kesit alanlı veya 2 adet normal alanlı (2x0,5 m²) elektrot kullanılacak ve en az 3 m derinliğe gömülecektir.

Topraklama çukuru doldurulurken, toprak sulanarak iyice sıkıştırılacaktır.

Koruma topraklaması ile işletme topraklaması birbirinden tamamen ayrı olacaktır.

Topraklama direnci en kuru mevsimde bile 3 Ohm'dan fazla olmayacak ve gerektiğinde ilave toprak elektrotları ile bu değerler elde edilecektir.

Topraklamalar, topraklama direnci ölçme cihazı ile ölçülecektir. Bunun için gerekli yerlerde "Test Yuvası" tesis edilecektir.

TOPRAKLAMA AĞI

YG Şalt Tesisi, pompa holü gibi büyük güç yoğunluğu bulunan merkezlerde ayrı veya birbirine en az iki üç noktadan irtibatlı, topraklama ağı tesis edilecektir. Bu ağ şebekesinin yayılma direnci, zeminin özgül direncine bağımlı olarak hesaplanacaktır. Toprağın cinsine bağımlı olan özgül direnç değeri, çeşitli toprak cinslerine göre aşağıda verilmiştir.

ZEMİN CİNSİ	ZEMİN DİRENCİ (Ohm.m)	ÖZGÜL
Bataklik	30	
Milli Toprak	100	

Nemli Kum	200
Nemli Çakıl	500
Kuru Kum Çakıl	1000
Taşlı Zemin	3000

Topraklama elektrotlarının boyut ve düzenlenmesi, yukarıda verilen toprak ve özgül direnç değerleri göz önünde bulundurularak, elektrotların çevresinde zeminde oluşacak adım ve temas gerilimlerinin emniyetli bir değerin altında kalacak şekilde yapılacaktır. Yüklenici hesaplarını onay için İdaree verilecektir.

Yüklenici gerekli deneyleri yapmakla ve her bina için en etkin topraklama sistemini tesis etmekle yükümlü olacaktır.

Ekleme aksesuarları, topraklama elektrotlarına ve çelik aksamına bağlantılar iletken imalatçısının önerilerine uygun olacak ve bakır ile bakırın veya bakır ile çeliğin termik yolla kaynaklanmasına elverişli olacaktır.

Bu Şartnamenin gerekliliklerinin yerine getirilememesi ve toprak empedansının Şartname' deki değerlere uygun olmaması hallerinde İdarein direktifi doğrultusunda ilave elektrotlar veya topraklama ağları tesis edilecektir.

İleride muayene edebilmek için ve deney maksatlarıyla her bir elektrot için betondan “test yuvaları” yapılacaktır ve yuvanın bir kapağı olacaktır. Yuva ve kapağı BICC Liste No BD/8778/1 ve 2 veya onaylanmış eşdeğerine uygun olacaktır.

İletken ile toprak elektrodu arasındaki her bir bağlantı topraktaki korozif etkilere karşı bitümlü bantla korunacaktır.

AYRI YAPILACAK TOPRAKLAMALAR

Aşağıda belirtilen müstakil topraklama sistemleri tesis edilecektir.

AG-YG Koruma Topraklaması (RT 5 ohm):	Tüm Elektrikli Cihaz Şaseleri, AG-YG Pano Şaseleri, Tüm Madeni Aksamın genel topraklama ağı olacaktır. Ana Kesit 50 mm ² Cu
Nötr Topraklaması (RT 2 ohm):	Güç Trafoları Nötr Noktası Tüm AG Tablolarının Nötr Barası. Ana Kesit 50 mm ² Cu
Parafudr Topraklaması (RT 1 ohm):	YG Parafudrlarının Müşterek Noktaları. Ana Kesit 50 mm ² Cu
Paratoner Topraklaması (RT 5 ohm):	Yakalama Ucundan Topraklama Elektrotlarına. Ana

ALÇAK GERİLİM PANOLARININ NÖTR TOPRAKLAMASI

Alçak gerilim panolarının nötr topraklamasında, topraklama iletkeni kesiti aşağıda belirtildiği gibi olacak veya yürürlükteki yönetmelikler kullanılacaktır.

Faz İletkeni Kesiti $\geq 16 \text{ mm}^2$ (Minimum 16 mm ²)
Faz İletkeni Kesiti $> 16 \text{ mm}^2$ (faz iletken kesiti ile aynı)

Yapıda bulunan tüm prizler, metal gövdeli aydınlatma armatürleri, metal pano karkasları, kablo rafları, mekanik tesisat ekipmanı ve metal yapı elemanları topraklanacaktır.

Topraklama sistemleri Elektrik Tesislerinde Topraklama Yönetmeliğine uygun olarak yapılacaktır.

Elektrikli ekipman ve diğer metal ekipmanın bağlantısı için planlanan genel koruma topraklama sistemi için ana tablo odasında genel topraklama barası tesis edilecektir.

Binada temel topraklama tesis edilecektir. Kullanılacak olan kazıklar Ø 20 mm kalınlıkta ve 1,5 m uzunlukta olacaktır. Topraklama direnci 1 ohm'dan küçük olacaktır. Direncin büyük çıkması halinde yeterli sayıda kazık ilave edilecektir. Bu durum rapor ve resimle belgelenecektir.

Projesinde istenilen yerlere bu topraklamadan uçlar çıkarılacak olup topraklama (barası) prizi imal edilecektir. Bu konuda İdarenin görüşü alınacaktır.

Nötr iletkeni izoleli olacak ve toprak iletkeni olarak kullanılmayacak ve herhangi bir şekilde topraklama sistemine bağlanmayacaktır.

Yapılacak Binaların temel topraklaması projesinde ve proje detaylarında belirtildiği gibi yapılacaktır.

Tüm tesisat sırası ile TSE, VDE, BS standartlarıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İller Bankası'nın konu ile ilgili yönetmelik ve şartnamelerine, Kuvvetli Akım Tesisler Yönetmeliğine, Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliğine uygun olarak yapılacaktır. Burada ayrıca açıklanmayan konular için yukarıda sıralanan ek ve tamamlayıcılar bilgi ve belgeler geçerli olacaktır.

Tüm topraklama tesisatında topraklama direnci 2 Ohm'dan küçük olacak şekilde tesisat yapılacaktır.

Toprak elektrodlarının toprak altında birbirleriyle bağlantısı don tesiri dikkate alınarak yapılacaktır.

Topraklama tesisatı topraklama projesinde gösterildiği şekilde uygulanacaktır

Topraklama ve yıldırımdan korunma sistemi tesis edilirken yürürlükteki en son yayınlanmış yönetmelikler dikkate alınacaktır.

MALZEME:

Topraklama elektrodları 3/4" (20 mm) çapında, 3,5 metre boyunda, çelik özlü üzeri 1 mm kalınlığında bakır kaplama olacaktır. Toprak rezistansını azaltmak için daha uzun elektrod istenildiği takdirde Mütahhit ilave elektrodları, bağlantı parçasını, kazık çakma başlarını vb. temin edecektir.

Ana topraklama ringine ait iletkenler aksi söylenmediği takdirde projelerde gösterildiği gibi çıplak, yumuşak çekilmiş, örgülü bakırdan yapılacaktır.

Ana topraklama ringine ve bina çelik donatılarına bağlantılar "Cadweld" tipi kaynaklı olacaktır.

Uygulama projelerinde aksi belirtilmediği takdirde cihazlara bağlantılar sıkıştırma tip kablo pabuçları ile yapılacaktır.

Tüm görünen (sıva üstü) topraklama iletkenleri (1) metreyi geçmeyen aralıklı kroşelerle duvarlara/tavanlara tespit edilecektir.

Panolar ve Motor Kontrol Merkezleri:

Panolar ve motor kontrol merkezlerinin toprak baraları ve şasileri çıplak örgülü bakır iletken ile ana topraklama şebekesine bağlanacaktır.

Cihaz ve Kontrol Panoları:

Cihaz ve kontrol panoları uygulama projelerinde aksi belirtilmedikçe doğrudan çıplak, örgülü bakır iletken ile ana topraklama şebekesine bağlanacaktır.

Bina temel topraklama projesinde belirtildiği gibi inşaat çelikleri ve beton demirleri, boru köprüleri, metal toplama depoları, , cihazlar, yıldırımdan koruma sisteminin taşıyıcıları muhtelif noktalarda tesis edilecek topraklama elektrodlarına çıplak örgülü bakır iletken ile topraklanacaktır.

Kuvvet Tabloları:

Kuvvet tabloları çıplak örgülü bakır iletken ile doğrudan ana topraklama şebekesine bağlanacaktır.

Aydınlatma Tabloları:

Aydınlatma tabloları, izoleli sarı/yeşil bakır kablo vasıtasıyla beslendiği noktanın koruma topraklamasına bağlanacaktır.

Aydınlatma Armatürleri:

Tüm Aydınlatma armatürleri topraklanacaktır. Armatürlerin toprak klemensleri sarı/yeşil izole bakır kablo vasıtasıyla aydınlatma panosunun koruma topraklamasına bağlanacaktır. Linye hatları galvanizli çelik boru ile yapıldığı takdirde toprak iletkeni ile borular bir bakır köprü ile irtibatlanacaktır.

Isıtıcılar:

Tüm ısıtıcılar sarı/yeşil izole bakır kablo ile besleme noktasının koruma topraklamasına bağlanacaktır.

TESTLER:

Testler ana toprak şebekesi tamamlandıktan ve bina çelik donatısına irtibatlar yapıldıktan sonra toprak rezistansı her test kuyusunda “megger” cihazı ile yapılmalıdır. Her test kuyusunda maksimum toprak rezistansı 5 OHM olmalıdır. Trafo test kuyusunda ise bu değer maksimum 2 OHM olmalıdır. Şayet ölçülen değer istenilen değerden fazla ise ilave toprak elektrodu tesis etmek suretiyle değerler istenilen değerlere indirilmelidir. Müteahhit bu testlere ait test kayıt raporlarını İdareye verecektir.

9-TRANSFORMATÖRLER

A – GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ

1. Yapım: Güç transformatörü ve donatısı TSE Standartlarına ya da tanınan yabancı standartlara uygun olacaktır.

2. Gerilim Ayarı: Yüksek gerilim tarafında başta + %2 x 2,5 ya da + % 5 gerilim ayarı yapılabilir. Elektrik şebekelerimizde gerilimler düşük olduğundan (-) yöndeki gerilim ayar basamaklarının fazla seçilmesi salık verilir.

3. Aşırı Yükleme: Transformatör, işletme gerilimi altında % 10 fazla yükte ya da normal yük altında % 10 fazla gerilimde sürekli olarak çalışabilmelidir.

4. Bağlantı Biçimi: Ayrıca belirtilmemişse sargı bağlantısı yükseltici transformatörlerde üçgen – yıldız, alçaltıcı transformatörlerde ise 160 kVA'ya kadar yıldız – zikzak, 160 kVA'dan büyük güçlerde ise üçgen - yıldız biçiminde olacaktır.

4.1. Transformatörün yıldız nokrası, projesinde belirtildiği biçimde topraklanacaktır.

5. Donatı: Transformatör üzerinde aşağıdaki donatı (teçhizat) bulunacaktır.

- 5.1. Buchhoiz Rölesi:** Anma gücü 400 kVA'dan daha büyük transformatörler için kullanılmamalıdır.
- 5.2. Termometre:** Yapı içinde kullanılan transformatörlerde termometreler 0° ile 120 °C arasında göstergeli açık havada kullanılanlarda ise -20 ile +120 °C arasında göstergeli olacaktır. Anma güçleri 1000 kVA ve bunun üstünde olan transformatörlerde kontaklı termometre bulunacaktır.
- 5.3. Tekerlekler:** Tekerlekler iki doğrultuda da hareket edebilecek biçimde olmalıdır.
- 5.4. Yağ genleşme kabı:** (Yağı genleşmesi başka biçimde karşılanmıyorsa).
- 5.5. Yağ düzey göstergesi,**
- 5.6. Yağ boşaltma musluğu,**
- 5.7. Özellikle nemli yörelerde kullanılan transformatörlerde silikojel vb. gibi nem alıcı düzenlerin** bulundurulması uygun olur.

6. Bakım ve İşletme Yönergesi: Transformatörlerle birlikte Türkçe olarak en az iki tane işletme ve bakım yönergesi verilecektir.

7. İşaret Plakası: Transformatör üzerinde uygun bir yere yapımcısı tarafından aşağıdaki bilgileri taşıyan bir işaret plakası konacaktır.

- Yapıcının adı, seri numarası tipi varsa TSE numarası, kalite belgesi numarası.
- Sargı gerilimleri.
- Faz sayısı frekansı,
- Gücü (kVA),
- Bağlantı biçimi,
- Gerilim ayarı,
- Sargı akımları,
- Bağlı kısa devre gerilimi (%)

8. Direk Tipi Transformatör Postası:

8.1. Tanım: Direk tipi transformatör postası, direk üzerindeki transformatörü dağıtım tablosundan ve gerekli donatıdan oluşur. Dağıtım tablosu yerden erişilebilir bir yüksekliğe ya da beton bir taban üzerine yerleştirilmelidir. Transformatör, üzerinde bulunduğu platforma saptanmalıdır.

8.2. 400 kVA'dan büyük güçler için direk tipi transformatör kullanılacaktır.

8.3. Transformatörler hava hattı ya da yeraltı kablosu ile beslenebilir.

8.4. Transformatör direği üzerinde ayırıcı yoksa ve mesnet izolatörü ile transformatör yüksek gerilim izolatörleri arasındaki bağlantı iletkeninin uzunluğu 2 m'den fazla ise bu açıklığın uygun bir yerine iletkeni saptamak için ayrı bir mesnet izolatörü monte edilecektir.

8.5. Direk tipi transformatör postalarında yürürlükteki yönetmeliklere uygun olarak koruma topraklaması yapılmalı. Bunun için direğin üst bölümü ile topraklayıcı arasında ilgili yönetmeliğe göre boyutlandırılmış galvanizli çelik şeritten ayrı bir koruma topraklama iletkeni çekilmeli, direk ve topraklaması gerekli tesis araçları (transformatör gövdesi, ayırıcı parafudrlar, transformatör platformu, izolatör demirleri, traversler pano vb.) gerekli kesitteki topraklama iletkenleri ile bu şerit iletkene bağlanmalıdır.

Üzeride ayırıcı bulunan direklerde de koruma topraklaması bu şekilde yapılmalıdır.

8.6. Alçak gerilim işletme topraklaması ile koruma topraklaması arasında en az 20 m açıklık bulunacaktır. Bu koşul yalıtkan iletken kullanılarak ya da direk transformatörünün yakınında alçak gerilim direkleri bulunuyorsa, işletme topraklaması ilk alçak gerilim direğinde yapılarak, yerine getirilir.

B – ÖLÇÜ TRANSFORMATÖRLERİ

1. Genel: Koruma ve ölçü aletlerinin devrelere bağlanmasında kullanılan ölçü transformatörleri yani akım ve gerilim transformatörleri aşağıdaki ortak özellikleri taşıyacaktır.

1.1. Sürekli Çalışma: Akım transformatörleri anma akımının, gerilim transformatörleri anma geriliminin 1,2 katında sürekli olarak çalışabilecek ve bunların sıcaklığı çevre sıcaklığını 60 fazla aşmayacaktır.

1.2. Tip: Ölçü transformatörleri kuru, az yağlı ya da yağlı tipte olmalıdır.

1.3. Ölçü transformatörleri TSE Standartlarla uygun olarak yapılmış olacaktırlar.

2. Akım Transformatörleri:

2.1. Yanılgı (hata) Sınıfı: Ölçü aygıtları için kullanılan akım transformatörlerin yanılgı sınıfı 0,5 koruma aygıtları için kullanılanların yanılgı sınıfı 1 olacaktır.

2.2. Güç: Akım transformatörlerinin gücü sekonder devrelerine bağlananan ölçü koruma aygıtının toplam direncine bağlı olarak aşağıdaki değerlerden az olmayacaktır.

Sekonder devre direnci (ohm) :	0,2	0,4	0,6	1,2	1,8	2,4	3,6
Akım transformatör gücü (VA) :	5	10	15	30	45	60	90

Not: Bu çizelge sekonder akımı 5 A olan akım transformatörleri içindir.

2.3. Çevirme Oranı:

Akım transformatöründe çevirme oranı, aşağıdaki çizelgedeki gösterilen değerlere uygun olacaktır.

Sekonder akımı (A) : 5,

Primer akımı (A) : 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75,
80, 100, 120, 150, 200, 250, 300, 400,
500, 600, 750, 800, 1000, 1500, 2000, 3000,

2.4. Isı ve Dinamik Dayanıklığı: Akım transformatörlerinin işaret plakları üzerinde ısı ve dinamik dayanıklılık (kA) olarak verilecektir.

Akım transformatörlerinin seçilmesinde montaj yerindeki kısa devreye karşı dinamik dayanım göz önünde bulundurulmalıdır.

2.5 Aşırı Akım Katsayısı: Kısa devre akımının (n.I) olması durumunda çevirme oranındaki hata % 10'u geçmeyecektir. Şöyle ki;

0,5 sınıfı akım transformatörlerinde : n = 5

1 sınıfı akım transformatörlerinde : n = 10 olacaktır.

2.6. Çift Çekirdekli Akım Transformatörü: Aynı devre üzerinde koruma amacı ile ayrı güç w sınıfında birden fazla transformatörün kullanılması gerektiğinde çift çekirdekli akım transformatörü kullanılabilir. Koruma ve ölçme için ayrı transformatörler kullanılacak; çift çekirdekli transformatör kullanılmayacaktır.

2.7. Topraklama: Sekonder sargının bir ucu topraklanacaktır.

2.8. İşaret plakası: Akım transformatörünün uygun bir yerine yapımcı tarafından aşağıdaki bilgileri taşıyan bir işaret plakası konulacaktır.

- Yapımcının adı, seri numarası, varsa TSE numarası ve kalite belgesi numarası,
- Çevirme oranı,
- Duyarlık sınıfı,
- Anma frekansı,
- Çalışma gerilimi,
- Aşırı akım katsayısı,
- Isıl dayanıklılık,

3. Gerilim Transformatörleri:

3.1. Yanılgı Sınıfı: Ölçü ve koruma aygıtları için yanılgı sınıfı 1 olacaktır.

3.2. Güç: Gerilim transformatörünün gücü beslediği aygıtların güçleri toplamının 1,2 katı olacaktır.

3.3. Çevirme Oranı: Gerilim transformatörlerinde çevirme oranı aşağıdaki çizelgedeki gösterilen değerlere uygun olacaktır.

Sekonder gerilim (V) : 100
Primer gerilim (V) : 1 3 6 10 15 20 30

3.4. Faz Sayısı: Tek faz gerilimi için bir fazla gerilim trafosu, üç faz gerilim için ise çift çekirdekli ve üç fazlı gerilim transformatörleri kullanılacaktır.

3.5. Transformatörün Korunması: Transformatörün primer ve sekonder devrelerine sigorta konulacak ve sekonder uçlardan birisi topraklanacaktır.

10-YÜKSEK GERİLİM DEVRE KESİCİ VE AYIRICILARI

Konu: Yağlı, az yağlı, basınçlı, havalı ya da başka türlü kesiciler güç ayırıcıları, bayağı ve topraklamalı ayırıcılar, yüksek gerilim sigortaları, yalıtkan manevra çubuğu ve yalıtkan pense gibi yüksek gerilim kapama aygıtlarında bulunması gereken teknik nitelik ve koşullar.

2. Kesiciler:

2.1 Kumanda Biçimi: Normal devrenin açılması otomatik olarak kapanması el ile projesinde belirtildiği gibi elektrik motoru ya da basınçlı hava ile olacaktır.

2.2. Donatı:

a) Röleler: Yüksek gerilim kesici ve ayırıcı devrelerinde projesinde öngörülen fazlar üzerine bağlanmış ve ayarlanabilen röleler bulunacaktır. Bunlar projesine uygun olarak primer ya da sekonder tipten otabilir Teknik bakımdan gereğiğinde başka röleler de kullanılabilir.

b) Alarm Düzeni: Projesinde gösterildiği biçimde devre açıldığı zaman görevlilere durumu bildirecek sesli ya da ışıklı bir alarm düzeni bulunacaktır.

c) İşaretler: Kesicinin kapalı ya da açık durumlarını gösteren renkli işaretler ya da işaret lambaları bulunacaktır.

d) Kumanda Düzeni: Projesine göre ya tablodan ya da doğrudan doğruya kesici üzerinde elle kumanda edilecek biçimde olacaktır. Kumanda düzeni elektrik motoru ya da basınçlı hava donanımı ile, elle kumanda ve bağlantı düzenleri ise aygıtla birlikte verilecektir.

e) Yedek Kontaktarı: Kesici ile birlikte yeter sayıda yardımcı kontak verilecektir.

2.3. İşletme ve Bakım Yönergesi: Aygıtla birlikte. Türkçe olarak en az iki tane “İşletme ve Bakım Yönerge”si verilecektir.

2.4. İşaret Plakası: Aygıt üzerinde uygun bir yere aşağıdaki bilgilen taşıyan bir işaret plakası konulacaktır.

- Yapımcı adı, seri numarası, tîpi varsa TSE numarası, kalHe belgesi numarası,
- Anma akımı (A)

- Anma gerilimi (V)
- Açma gücü (MVA)
- En büyük açma akımı (kA)
- Anma frekansı (Hz)

Genel Koşullar: Kontaklar için titreşim yapmayacak biçimde birbirine iyice uyumuş olacaktır.

3. Güç Ayırıcıları:

3.1 Tanım: Güç ayırıcısı, bir güç anahtarı ile buna seri bağlı yüksek gerilim güç sigortasından oluşan, yük altında manevra yapmaya elverişli üç fazlı devre açısıdır.

3.2. Kullanma Yeri: Güç ayırıcıları şebekenin kısa devre kesme gücü elverişli olan yerlerinde anma gerilimi 30 kV'u ve anma gücü 1000 kVA'yı geçmeyen transformatör postalarında kullanılır. Halen ülkemizde yapılmakta olan güç ayırıcılarının işletme gerilimleri ve bu gerilimlerde koruyabilecekleri transformatör güçleri ve kesme güçleri aşağıdaki gibidir:

İşletme gerilimi (kV)	Tr. Gücü (kVA)	Kesme gücü (MVA)
6,3	400	7
10	630	11
15	800 – 1000	15
30	800	10
34,5	1000	10

3.3. Sigorta Anma Akımı: Yüksek gerilim sigortaları bölümünde olduğu gibidir.

3.4. Güç Anahtarı: Güç anahtarı yük altında açılıp kapanabilecek ve kısa devre akımlarına karşı dayanıklı olacaktır.

3.5. Çeşitli Hükümler:

a) Anahtar ve Sigortaları: Bunlar yapımcı tarafından bir arada monte edilmiş olarak verilecek ve anahtar besleme tarafında bulunacak biçimde düzenlenmiş olacaktır.

b) Topraklama: Anahtar ve sigortaların gövdeleri topraklanacaktır.

3.6. Yedekler: Anahtarla birlikte altı tane sigorta buşonu verilecektir.

4. Bayağı Ayırıcılar:

4.1. Bayağı Ayırıcılar: Üç fazlı olacak ve her üç bıçak birlikte açılıp kapanabilecek, hücre içinde kullanılan ayırıcılarda ise ayrıca dışardan manevrayı sağlamak üzere bir kumanda kolu bulunacaktır.

4.2. Ayırıcılar en büyük kısa devre akımlarının oluşturacağı ısı ve mekanik zorlamalara dayanıklı olacaktır.

4.3. Gövde topraklanacaktır.

4.4. Ayırıcının anma akımı, kısa devre akımına göre aşağıdaki çizelgeye uygun olarak seçilecektir.

Kısa devre akımı (kA) :	25	35	50	100	150	200
Anma akımı (A) :	200	400	600	1000	2000	3000

5. Topraklamalı Ayırıcılar: Bayağı ayırıcı niteliğinde olacak ve ayrıca topraklama bıçakları bulunacaktır. Ayırıcının kilitlerle topraklama bıçakları arasında kilitleme düzeni bulunacaktır.

6. Yalıtkan Manevra Çubuğu: Bu çubuklar en az 1,5 m uzunlukta olacak ve hücrelerde her türlü manevrayı yapmağa elverişli olacaktır. Bu çubuğun elle tutulabilecek bölümü bir siperle sınırlandırılacak ve bu bölümün boyu 80 cm'den az olmayacaktır.

7. Yalıtkan Pense:

7.1. Yalıtkan pensenin uzunluğu en az 120 cm ve deney gerilimi 150 kV olacaktır.

7.2. Yalıtkan pensenin elle tutulan bölümü ya da bölümleri birer siperle sınırlandırılacak ve tutamak uzunluğu en az 50 cm olacaktır.

8 Yüksek Gerilim Sigortaları:

8.1. Yapı dışındaki tesislerde kullanılacak Y.G. gerilim sigortalarının buşonları porselen vb. gibi içerisine su ve nem girmesini önleyecek maddelerden yapılmalıdır.

8.2. Sigorta buşonları üzerinde kesinlikle anma değerlerini gösteren bir etiket bulunmalıdır.

8.3. Sigorta buşonu gerilim altında kolayca ve tehlikesizce değiştirilebilmelidir.

8.4. Sigortanın metal gövdesi topraklanmalıdır.

11-DAĞITIM TABLOLARI (PANOLARI) VE KABLO TAŞIYICILARI

1. Genel: Aşağıdaki hükümler elektrik dağıtım şebekelerinde kullanılan tüm dağıtım tabloları için uygulanır

2.Yapım:

2.1. Dağıtım tablolarının saç gövdeleri aşağıda açıklanan yapım tiplerinden birine uygun olacaktır.

Aynı yerde bulunan tabloların olabildiğince aynı boyut ve renkle olması yeğ tutulmalıdır.

Dağıtım tabloları aşağıdaki tiplerde olabilir:

- a) Açık tip
- b) Kapalı tip
- c) Açık hava tipi
- d) Duvar tipi
- e) Dolap tipi

2.3. Yukarıda sayılan bulun tipler için tabloyu oluşturan dekape saçların kalınlığı 2 mm'den az olmayacaktır.

2.4. Yapılışlarına göre tabloların dış yüzeylerdeki saçlar, köşe demirleriyle çerçevelenecek ve gerekirse yassı demirle pekiştirilecektir.

2.5. Açık Tip Tablolar: En az 40 x 40 x 4 cm'lik köşe demirinden iskelet bulunacak ve saçtan yapılacaktır. Tablo zemin üzerinde 10 cm yüksekliğindeki beton taban üzerine oturtulacaktır. Tablo arkasında en az 0,80 m genişliğinde bir geçit bırakılacak, bu geçidin bir yanını; tablonun bulunduğu bölmenin bir duvarının oluşturması yeğ tutulacaktır. Duvar bulunmuyorsa, tablonun altı 1 m yüksekliğe kadar 2 mm saçtan, yukarısı ise 3 mm'lik çelik telden 30 mm aralıkla örülmüş kafes tel ile tablonun üst düzeyine kadar kapatılacaktır. Geçidin bu yanında 75 cm'den dar olmamak üzere aynı biçimde yapılmış açılıp kapanabilir kilitli bir kapı bulunacaktır. Tablo içi dışı ve iskeleti bir kat koruyucu boya ve iki kat kül rengine donuk fırınlanmış tabance boyası ile boyanacaktır. Tablo arasındaki servis geçidi ağaçtan ve 10 cm yükseklikte olacak, üzeri muşamba veya PVC ile kaplanacaktır. Tablonun ve arkasındaki geçitin üstü 2 mm kalınlığında saç ile ya da 3 mm'lik çelik telden 30 mm aralıkla örülmüş tel kafes Ne kapatılacaktır. Tablonun yanları (yan yana birden fazla pano yapılması gerekire dışta kalan iki yan) tablo ile aynı kalınlıkta ve renkte olan saç ile kapatılacaktır. Tablo üzerinde, proiesine göre konulacak bütün aygıtlar için gerekli delik, iskelet, mesnet ve benzerleri örtülecek tablonun ön yüzünde de her aygıt için bozulmaz gereçten yapılmış etiketler bulunacaktır.

2.6. Kapalı Pano Tipi Tablolar: Her yanı kapalı olarak uygun kalınlıkla saçtan yapılır. Tablonun ön yüzü bir ya da iki kanatlı yapılarak açılması sağlanır ve tablo içindeki aygıtlara gerektiğinde bu biçimde ulaşır. Dışarıdan okunacak ya da kumanda edilecek bütün aygıtlar kanatlar ürerinde bulunur ya da buralarda bırakılmış olan boşluklara yerleştirilir. Kanatlar, tablodaki gerilim kesilmeden açılmayacak biçimde yapılmalıdır. Öteki özellikleri açık tip tablolardaki gibi olacaktır. Gerektiğinde soğumayı sağlamak üzere tablo üstüne havalandırma delikleri açılır.

2.7. Açık Hava Tipi Tablolar: Ayrıca saçtan bir koruyucu dolap içine alınan açık tip tablolardır. Koruyucu dış dolap en az 2 mm kalınlığında saçtan yapılacaktır. Bu dolabın yüzeylerinde 4 x 40 mm

yassı demirden pekiştirme çaprazları ve ön yüzlerinde acılıp kapanabilir iki kanatlı kilitli kapıları bulunacaktır. Tablonun ve koruyucu dış dolaplarının içi ve dışı bir kat koruyucu boya iki kat kül renginde donuk fırınlanmış tabanca boyası ile boyanacaktır. Bu tip tablolar açık havada, doğal zeminden en az 40 cm yükseklikte beton taban üzerine oturtulacaktır. Koruyucu dolapların üst sacı yağmur ve kar birikmelerine karşı arkaya doğru 15 derece eğik yapılacaktır. Koruyucu dolaba kablo girişleri için gerekli delikler bırakılacak, kablo bağlantıları yapıldıktan sonra dolap sacı altından ve üstünden flanş biçiminde iki demir bilezik anasında lastik ya da PVC'den bir conta ile sıkılarak bu giriş yerleri sızdırmaz biçimde kapatılacaktır.

2.8. Duvar Tipi Tablolar: Kapalı tip tabloların aynısı olup yalnızca yükseklik ve duvara saptama biçimi bakımından onlardan ayrılır.

2.9. Dolap Tipi Tablolar: Birimler halinde ayrılabilir. Her birimde gerekli ölçme ve kumanda aygıtları bulunacak ve gözlere yerleştirilecektir. Bu gözler bir kilit düzeninin açılmasından sonra çekilerek tablodan çıkarılabilecektir. Bu gözlerdeki aygıtlara elektrik akımının giriş ve çıkışı gözlerin arkasına yerleştirilmiş ve yalnızca yüksüz durumda (ayırıcı gibi) açılabilen yuvalı - kontaklar aracılığı ile yapılacaktır. Gözler ve yuvalar her tabloda aynı boyutta olacak ve gereğiğinde birinin yerine ötekisi takılabilecek ya da yedeği ile değiştirilebilecektir. Bütün gözler yanları ve arkası saç ile kaplı ve gerekli boyutta köşe demir iskeleti bir koruncak (muhfaza) içine alınacak ve tablo zemin üzerinde kendisi için yapılan 10 cm yüksekliğindeki beton taban üzerine yerleştirilecektir. Gözlerin boyutları, üzerine konulacak aygıtlara uygun büyüklüte olacak, korunacağın derinliği, kablo bağlantılarını, toplayıcı çubukları ve yuvalarını yerleştirmeye olanak verecek biçimde en az 25 cm olacaktır. Gözler arkasındaki yuvarlak, göz zemininden 50 cm yükseklikte sağ ve soldan 50 mm uzaklıkta ve birbirinden çalışma gerilimine göre ve en az 20 mm aralıkla yatay olarak yerleştirilecektir. Nötr ve topraklama bağlantıları için ayrı bir bölüm bulunacaktır. Yuvaların ve göz içindeki bağlantıların kesitleri çalışma akımlarını taşıyabilecek boyutta seçilmelidir. Bütün demir bölümler bir kat koruyucu boya, iki kat kül rengi donuk fırınlanmış tabanca boyası ile boyanacaktır. Gözlerin ön yüzünde her aygıt için bozulmaz gereçlerden yapılmış etiketler bulunacaktır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 701-100 ve 702-100 nolu Poz'daki teknik tarife göre yapılacak. Baralar boyanarak veya özel izole kılıf ile işaretlenecektir. (Renkler: R fazı, Kahverengi - S fazı, Siyah - T fazı – Kırmızı, - Nötr, Açık mavi – Toprak, Sarı-yeşil)

Baraların ek yerleri ile bransman noktaları boyanmayacaktır. Baralar TEDAŞ 3.1.1 P pozdaki tarife uygun imal edilecektir.

Aydınlatma tesisatı ve kuvvet tesisatı tali tabloları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 704-100 ve 705-100 nolu Pozdaki teknik tariflere göre yapılacak, panoların içi düzgün dizayn edilecektir.

Lojman tipi sac tablolar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 706-100 nolu Pozdaki teknik tariflere göre yapılacak ancak panoların içi düzgün dizayn edilecektir.

KLEMENSLER

Ray Tipi Klemensler özel bir raya geçirilip, yan yana sıralanan tipte, etiketlenen, yanmaz ve erimez sentetikten olacak ve sonlandırılabilir. Kablo kesitlerine göre klemens seçilecektir.

Sıra Klemensler Nikel Kadmiyumlu olacak ve her türlü sorti buatlarında yanmaz ve erimez sentetik malzemeden üretilmiş sıra klemensler kullanılacaktır.

Özel Klemensler ray tipi klemenslerin kullanılmadığı büyük kesitli iletkenler için özel klemensler kullanılacaktır.

ÖLÇÜ ve GÖSTERGE EKİPMANI

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 725-000 nolu Pozdaki teknik tarife göre yapılacaktır. Ana panoya enerji analizörü ilave edilecektir.

Enerji Analizörü

Tek bir üniteye bir elektrik tesisatının izlenmesi için gerekli olan tüm yüksek performanslı ölçüm imkanlarını sağlayabilecektir. Kolay okunur ekranı ile aynı anda 3 faz ve nötrün tamamı izlenebilecektir. Ekran göz kamaştırmayan ve çiziklere karşı dayanıklı kolay menü seçeneklerine sahip olabilecektir. Enerji analizörlerinde standart olarak en az 1 adet RS485 veya RS232 iletişim portu, 1 adet dijital giriş, 1 adet dijital çıkış, THD ölçümü ve alarm özellikleri bulunacaktır. Dahili belleği olacaktır. Modbus haberleşme protokolu olacaktır. Enerji için IEC 60687 sınıf 0.5S veya IEC 61036 sınıf 1 4 çeyrekte faturalama ve maliyet bölüşümü özellikleri olacaktır. Doğruluk; Akım ve gerilim değerlerinde en az % 0.1, enerji ile güç değerlerinde en az %1 olacaktır. Analizör en az bağlı bulunduğu yerdeki akım, gerilim, frekans, aktif-reaktif-görünen güç, güç faktörünü ölçecektir. Enerji kalitesini ölçme özelliği olacaktır.

TMŞ ŞALTERLER ve ANAHTARLI OTOMATİK SİGORTALAR

Bu bölüm, yapıda elektrik enerjisinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve elektrikte çalışan ekipmanın beslenmesi ve kontrolünde kullanılacak alçak gerilim koruma ve kumanda ekipmanının özellikleri ve montajı ile ilgili bölümleri kapsar.

Bu bölümde yapılan tanımlamalar 50Hz frekansta trifaze veya monofaze alternatif akımda nominal gerilimi 1000 V'a kadar olan ve projesinde belirtilen nominal akım değerlerinde çalışacak şalter ve sigorta ekipmanını kapsar.

Tüm şalter ve sigortalar TSE standartlarına uygun olacaktır.

Tüm şalter ve sigortalar üzerinde etiketleme için uygun yerler bulunacak, ayrıca ilgili ekipman tablolar üzerinde de etiketlenecektir.

Termik Manyetik Şalterler

Tüm şalterler aşırı akım (termik) ve kısa devre (manyetik) durumlarında devreyi açabilecek bir anahtarlama elemanı ve açma biriminden oluşacaktır.

Şalterler ayrıca üzerine modüler olarak takılabilecek ek röle ve kontaklarla kaçak akımlara karşı koruma, uzaktan açtırma vb. işlevlere sahip olabilecektir. Takılacak yardımcı kontaklar vasıtası ile açık-kapalı-hata sinyalini iletebilecektir.

Şalter üzerine yine modüler olarak takılacak motor modülü ile uzaktan kumanda imkanına sahip olabilecektir.

Tüm şalterler projesinde belirtilen kısa devre kesme kapasitesinde seçilecektir. Kısa devre kesme kapasitesi belirtilmeyen şalterlerde asgari 25 kA kullanılacaktır.

Şalterlere her türlü modül ekleme işlemi ön yüzünden yapılabilecektir.

Tüm şalterlerin tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.

Şalterlere takılacak elektromekanik koruma rölesi vasıtasıyla ayarlanabilir aşırı akım, ayarlanabilir kısa devre akımı koruması sağlayabilecektir. Takılacak koruma rölesinin elektronik olması durumunda aynı zamanda zaman gecikmesi de sağlanabilecektir.

Şalterler belirli akım değerleri için aynı ebatlarda imal edilmiş olacak dolayısıyla aynı rölenin farklı şalterlerde kullanılabilmesi imkanı olacaktır.

Tüm şalterlerin ön yüzeyinde şalterin durumunu gösteren (açık-kapalı-hata) ve yalıtım durumunu gösteren indikatörler olacaktır.

Şalterler kompakt tip olacaktır.

Anahtarlı Otomatik Sigortalar :

Anahtarlı otomatik sigortalar, DIN raya monte edilebilen tipte olacaktır.

Tüm sigortalar termik ve manyetik açma işlevine sahip olacaktır.

Aynı kutup sayısına sahip tüm sigortalar aynı ebatla olacaktır.

Projede aksi belirtilmedikçe tablo giriş ve ana kolon sigortaları 10 kA kısa devre kesme kapasitesinde (U veya C eğrisi), linye sigortaları 6 kA kısa devre kesme kapasitesinde (G eğrisi) olacaktır.

Sigortalar, yanlarına takılacak Slave modüller ile uzaktan açtırma, düşük gerilimde açma, durum sinyali (açık-kapalı-hata) iletme gibi imkanlara sahip olacaktır.

Sigortaların tahrik koluna pano kapağı veya tablo örtü kapakları açılmadan ulaşılabilecektir.

Sigortalar, tasarım itibariyle akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 715-300 ve 724-400 nolu Pozdaki teknik tarife göre yapılacak ancak üzerlerinde etiketleme için uygun yerler bulunacaktır.

BIÇAKLI SİGORTALAR

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 724-100 nolu Pozdaki teknik tarife göre yapılacak ancak üzerinde atıldığını belli eden indikatör olacaktır. İçinde bıçaklı sigorta bulunan her pano için bedelsiz olarak bir adet sigorta pensi teslim edilecektir.

PAKO ŞALTERLER

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 713-000 nolu Pozdaki teknik tarife göre amacına uygun olarak yapılacaktır.

KAÇAK AKIM KORUMA ŞALTERLERİ VE RÖLELERİ

Kaçak akım koruma şalterleri, diferansiyel sistemde çalışan ve kendi bünyesinde anahtarlama ekipmanı bulunan tipte olacaktır.

Kaçak akım eşik değeri, insan koruması için en çok 30mA, yangına karşı koruma için en az 300mA olacaktır.

Peşpeşe bağlanan aynı özellikli kaçak akım şalterleri selektivite amacıyla zaman gecikmeli tipte olacaktır. Ancak 30mA insan koruma eşiği için gecikmeli tip kullanılmayacaktır.

Kaçak akım koruma şalterleri üzerinden cihazın açık konumu gözlenebilecektir. Ayrıca üzerinde bulunan test butonu ile hata simülasyonu yapılarak şalterin çalışması kontrol edilebilecektir.

Kaçak akım şalterleri en az koruyacakları devrenin akım değerinde veya üstünde akım değerlerinde tesis edilecektir. Nominal akımda açma-kapamayı problemsiz olarak gerçekleştirecektir.

Monofaze devrelerde iki kutuplu (1F+1N), trifaze devrelerde dört kutuplu (3F+1N) olarak tesis edilecektir.

Kaçak akım koruma şalterleri, geçici sureti ve tesadüfi oluşan hatalarda istenmeyen açmalara karşı korumalı olacaktır.

Şalterin kısa devre dayanımı en az 10 kA olacaktır.

Şalterler DIN raya monte edilebilir özellikte olacaktır. Tasarım itibarıyla akım taşıyan kısımlara el değmeyecek şekilde imal edilmiş olmalıdır,

Kaçak akım koruma şalterleri aşırı akım ve kısa devreye karşı mutlaka uygun amperajda bir anahtarlı otomatik sigorta veya termik manyetik otomatik şalter ile korunacaktır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 718-500 nolu Poz'daki teknik tarife göre imal edilecektir. Şalterlerin kısa devre dayanımı en az 10 kA olacaktır.

ANAHTARLAR ve PRİZLER

Yan yana tesis edilecek anahtarlar veya prizler projesinde belirtilmemiş olsa dahi kombine kasa içinde tesis edilecektir.

Projede veya kontrollük tarafından aksi belirtilmedikçe 250 V, 16 A, tekli, 2 kutuplu, 3 telli ve genel amaçlı topraklı tipte olacak, bitmiş döşemeden Anahtarlar 105 cm, prizler 40 cm yüksekliğe monte edilecektir.

Tüm prizler topraklı tip olacak ve rutubetli yerlerde kullanılacak olan anahtar ve prizler etanş özellikte (min IP 44) olacaktır.

Döşeme priz çıkış kutuları yer döşemesi ile aynı yükseklikte olacak ve şap altında uygulama için seviye ayar elemanları bulunacaktır. Kutu kapağı üzerinde kablo çıkışı için yeterli büyüklükte boşluklar bulunacaktır.

Prizlere kablo bağlantıları vida ile yandan ya da arkadan yapılacaktır. Priz gövdesi darbe ve ısıya dayanıklı fenolik bileşimden yapılmış olacaktır. UPS prizlerinin ise şebeke prizlerinden farklı renkte olması sağlanacaktır.

BUAT ve KASALAR

Buatlar, projede veya kontrollük tarafından istenmesi halinde tavandan 30 cm aşağıda monte edilecek olup ancak tüm buatlar kablo kanalları üzerinde bulunacaktır. Büroların içinde kesinlikle buat kullanılmayacaktır. Sistem oda içlerinde buatsız sistem olarak imal edilecektir.

Tüm buatlar uygun ebatta kare buat olup başka tip buat kullanılmayacaktır. Buatlar yanmaz özellikte olacaktır.

BORULAR

Tüm borular TSE standartlarına uygun olacak ve Halojen-free PVC esaslı borular kullanılacaktır.

Yapıda kabloların döşemeden geçirilmesi veya özel koruma altına alınması gereken yerlerde topraklanarak galvanizli sac borular, diğer sıva altı tesisat yapılan bölümlerde ise PVC esaslı borular kullanılacaktır.

Tüm borular standartlarda belirtilen iç ve dış çaplar ile et kalınlığına sahip olacaktır.

Borular duvarlarda mutlaka dikey veya yatay olarak döşenecektir. Yatayda tesis edilen borular zorunluluk olmadıkça bitmiş döşemeden en az 250 cm yüksekte veya buat hizasında tesis edilecektir.

KABLO RAFLARI

Elektrik projelerinde gösterilen yerlerde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 782-000 nolu Poz'daki teknik tarife uygun malzeme kullanılarak imal edilecektir.

Galvaniz kanallar 1,5 mm kalınlıkta malzemeden imal edilecek, yan yüksekliği kablolar taşmayacak şekilde uygun genişlikte olacaktır.

Açıktan gidecek kablo kanalları kapaklı olacaktır.

Kuvvetli akım ve zayıf akım kabloları için ayrı kablo kanalları tesis edilecektir.

Tüm kablo kanal modüllerinin toprakla irtibatı sağlanacaktır.

Kablo Merdivenleri

Kablo merdivenleri, başta tablo şaftlarındaki dikey kablo çıkışları olmak üzere projelerde kablo merdiveni olarak belirtilen yerlerde kullanılacaktır.

Kablo merdiveninin yükseklik ve yönünün değiştiği yerlerde özel parçalar kullanılacaktır.

Kablo merdiveni imalatında kullanılan malzeme, delme, bükme, kesme ve kaynak işlemlerinden sonra kabloya zarar verilmemesi için yüzey temizliği yapılarak sıcak daldırma ile galvaniz kaplanacaktır.

Merdivenlerin birbirlerine eklenmelerinde, paslanmaz malzeme ile kaplı cıvata, pul, rondelâ vb. malzeme kullanılacaktır.

Kabloların merdivene tespiti için, kontrollüğün isteği ve onayına göre paslanmaz malzeme ile kaplı metal kroşeler ve kablo bağları kullanılacaktır.

Kablo merdivenleri ve kanalları en az 1.5 mm sacdan yapılacak ve sac kalınlığı kabloların ağırlıklarına, kanalın genişliğine ve mukavemet hesaplarına göre büyütülecektir.

Kablo merdiven basamakları 1.5 mm sacdan imal edilecek ve her 1 metrede en az 3 adet olacaktır.

Kablo Taşıyıcıları

Kablo taşıyıcıları, projesinde belirtilen yerlerde, kabloların yatay dağılımı için delikli sacdan yapılmış kablo taşıyıcıları kullanılacaktır.

Kablo taşıyıcı içine döşenecek zayıf akım tesisat kabloları, mutlaka ayrı bir bölme içinde veya ayrı kablo taşıyıcı içinde bulunacaktır. Kablolar, taşıyıcıya en fazla 50 cm aralıklarla plastik kablo bağı ile tespit edilecektir.

Kablo taşıyıcının yükseklik ve yön değiştirdiği yerlerde özel parçalar kullanılarak konsol ve tijlerle, askı şekli ve yeri Kontrol Mühendisi ile birlikte mahallinde tespit edilecektir.

Kablo taşıyıcı, imalatı yapılan sac delme, bükme işlemlerinden sonra sıcak banyolarda tamamen temizlenip sıcak daldırma ile galvaniz kaplanacaktır.

Taşıyıcıların birbirleri ve ek parçaları ile eklenmelerinde bağlantılar, paslanmaz malzeme ile kaplı cıvata, pul, rondelâ v.b. ile yapılacaktır.

Kablo taşıyıcı, üzerine döşenen kablolardan ek almak gerektiğinde, buat kullanılacaktır. Buatın taşıyıcı üstüne konulamaması halinde, taşıyıcı yanına bağlanacaktır.

PVC Kanalllar

İnsanların yoğun bulunduğu, paniğin yaşanabileceği tüm yapılar ve yüksek katlı binalar, hastaneler, tiyatrolar, okullar, sinemalar gibi toplu eğitici ve eğlendirici mekânlar, alışveriş merkezleri, bilgi işlem merkezleri, tüneller, maden ocakları, fabrikalar ve bunun gibi yapı ve yerlerde, alev almaz, yangına dayanıklı ve gerekli dielektrik özelliğini sağlayan halojensiz kablo kanalları, boruları ve

bağlantı elemanları kullanılacaktır. Her türlü kablo kanalı, üzerine çeşitli tiplerde priz ve jakların montajına müsait olacaktır.

Dönüş, T kol, dirsek, her nevi aksesuarları bulunan kanallar seçilecek ve kullanılacaktır.

Kanal ve aksesuarların üretiminde birbirine uygunluğu sağlanmış olacaktır.

Kanalların döşenmesinde mutlaka dübel kullanılacak, kanalı kastırmamak amacıyla, dübeller kanal boyunca çapraz olacak şekilde ve bu işlem duvarın durumuna göre sık aralıklarla yapılacaktır.

Kanallar, her türlü geliş, bağlantı, giriş, köşe noktalarında, kabloların açıkta kalmasına ve dışarıdan müdahale edilmesine engel olacak şekilde, gerekli bağlantı ve elemanlarına (fittings) sahip olacaktır.

Kablo kanallarının montajında, kanal üzerinde deformasyon, esneme ve fiziksel açıklığa neden olunmayacak, kanal kapakları ve bağlantı elemanları, uygun bir yöntem ile sıkıca tespit edilecektir.

Kanal kapağı, kablo ekleme veya çıkarma için açılıp kapatıldığında, mekanik zayıflamaya yer vermeyecek bir yapıya sahip olacaktır.

Taşıma ve dağıtma kanalları, yeterli kalınlıkta ve dış darbelere dayanıklı olacaktır.

PVC kanalların, zorunluluk gerektirmesi halinde idarece uygun görülen yerlerde, bunların yerine kabloları daha iyi koruma altına alacak şekilde altyapı malzemeleri kullanılabilir.

Kablo kanalları aleve dayanıklı, kendi kendine sönen hammaddeden yapılmış olmalıdır.

Yanmazlık derecesi UL94 V0 olmalıdır. Kablo kanallarının koruma sınıfı IP 40 olmalıdır. Kullanılan hammadde PVC M1 sınıfı olmalıdır ve raporla belgelendirilmelidir.

Kablo kanallarının çalışma ortamı ısısı -40°C ve +60°C 'ye dayanıklı olmalıdır. Bunun TSE' den raporla belgelenmesi gerekir.

Kablo Kanalları en az 2 mm standardında olmalıdır.

Di elektrik akımı en az 290 Kw/cm dayanıklı olmalıdır ve bağımsız bir kuruluş tarafından raporla belgelendirilmelidir.

Kablo kanalları UV güneş ışınlarına dayanıklı olmalıdır.

Tüm Değişik ebatlardaki kanallar arası geçişlerde bağlantı aksesuarları olmalıdır.

Kablo kanal renkleri orijinal hammaddeden üretilmiş olup RAL 9016 olmalıdır.

En az 101 mm veya üstündeki kanallar içten kilitlemeli ve folyo kaplı olmalıdır.

Kullanılan iç köşe, dış köşe aksesuarlar menteşeli tip hareketli olmalıdır.

Kanal tabanlarında duvara montajı kolaylaştıran şablonlanmış 25 cm aralıklarla dikey ve yatay montaj delikleri mevcut olacaktır.

En az 100x34 mm ve üzerinde kanallar 3 ara bölmeli, folyo kaplı, içten kilitlemeli ve opsiyonel konulabileceği kızaklar mevcut olmalıdır.

Tempes kuralına uygun döşenmelidir.

12- KOMPANZASYON TESİSATI

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 718-000 nolu Pozdaki teknik tarife göre yapılacaktır. Çalışma esnasında titreşim ve gürültü yapmayacaklardır .Kompanzasyon ve diğer işlerde çalışacak kontaklır bu işlere uygun tipte olmalıdır. Kontaktörler imalat şekli itibariyle yanlarına ve/veya önüne ilave kontak blokları ilave etmeye müsait olacaktır.

Kondansatörler

Kullanılacak kondansatörler TSE standartlarına uygun olacaktır.

Kondansatörler fabrikasyon gruplanmış ve yıldız bağlanmış olarak tesis edilecektir.

Kondansatör gruplarında devreden çıktıklarında 1 dakika içinde kalıcı gerilimi 50 V altına düşürecek deşarj dirençleri bulunacaktır.

Kondansatörler kuru tipte metal kutulu olacak ve yanıcı ve patlayıcı olmayan dolgu maddesi kullanılacaktır.

Kondansatörler en az iki yıl süre ile kapasite kaybına uğramayacaktır. İmalatçı firma bu konuda gerekli garantiyi verecektir.

Kondansatör grupları kompanzasyon panosu içinde tesis edilecektir. Pano dışında tespit edilmeleri için kontrollüğün onayı alınacaktır.

Kondansatör gövdeleri yapı topraklama sistemine irtibatlandırılacaktır.

Kondansatör kayıpları 0.5W/kVAr üzerinde olmayacaktır.

Kondansatörlerin devreye girmesi sırasında yüksek akımlar meydana geliyorsa bunu önlemek için seri olarak uygun direnç yada self bobin bağlanacaktır.

Kumanda sisteminde kullanılacak tüm ekipmanlar TSE standartlarına uygun olacaktır.

Kumanda sistemi ve kondansatörler Panolar bölümünde anlatılan özelliklerde imal edilmiş sac pano içinde tesis edilecektir.

Kumanda ünitesi projesinde gösterilen sayıda kademeye sahip olacak ve reaktif güç rölesi vasıtasıyla ihtiyaca göre gerekli kademeleri devreye sokacak veya çıkartacaktır.

Reaktif güç rölesi 220/380V 50Hz gerilimde ve kullanılan akım trafosuna uygun (5A) amperajda çalışacaktır.

Röle üzerinden sistemin endüktif veya reaktif olduğu izlenebilecektir. Ayrıca röle üzerinden sistemin Cos Ø değeri dijital olarak okunabilecektir.

Röle üzerinde hangi grupların devrede olduğu izlenecektir.

Reaktif röle üzerinde C/K oranı kademesiz olarak ayarlanabilecektir.

Reaktif röle üzerinden istenen Cos Ø değeri ayarlanabilecektir.

Röle sistemin durumunu devamlı izleyecek ve gerekli durumlarda bünyesindeki kontaklar vasıtasıyla kondansatör gruplarını devreye alacak veya devreden çıkacaktır. Devreye giriş ve çıkışlarda ayarlanabilir gecikme süresi olacaktır.

Enerji kesintilerinde röle tüm kondansatörleri devreden çıkartacak, enerjinin gelmesinden sonra ihtiyaca göre tekrar sırayla devreye alacaktır.

Kontaktörler, kompanzasyon amacıyla üretilmiş tipte olacaktır. Üzerlerinde gerekli sayıda yardımcı kontak bulunacaktır.

Kontaktör anma değerleri kumanda edecekleri kondansatör grubuna uygun olacak ve normal şartlarda çalışmada yapışma olmayacaktır.

Kondansatör gruplarını korumak için gecikmeli tip bıçaklı sigortalar kullanılacaktır.

Kumanda Sistemi

Kumanda sisteminde kullanılacak tüm ekipmanlar TSE standartlarına uygun olacaktır.

Kumanda sistemi ve kondansatörler Panolar bölümünde anlatılan özelliklerde imal edilmiş sac pano içinde tesis edilecektir.

Kumanda ünitesi projesinde gösterilen sayıda kademeye sahip olacak ve reaktif güç rölesi vasıtasıyla ihtiyaca göre gerekli kademeleri devreye sokacak veya çıkartacaktır.

Reaktif güç rölesi 220/380V 50Hz gerilimde ve kullanılan akım trafosuna uygun (5A) amperajda çalışacaktır.

13-AYDINLATMA ARMATÜRLERİ VE ÇEVRE AYDINLATMA

Tüm armatürler projesine uygun olarak imal edilecektir. Tüm armatürlerde elektronik balast kullanılacaktır.

Armatürler için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 742-000 nolu Poz'daki teknik tarife uygun malzeme kullanılarak imal edilecektir.

Aydınlatma armatürleri, en az 0.5 mm kalınlığında DKP saçtan özel profilli, gövde sırt kısımlarına ilave bükümlerle mukavemet kazandırılmış, balastlarda oluşan ısıyı ve kullanıldığı ortamdaki sıcak havayı armatür dışına transfer edecek şekilde biçimlendirilmiş özel hava kanalları bulunan kasalı, özel çerçeveli, çabuk ve kolay montaj ve müdahale imkanı veren montaj parçaları bulunan, simetrik yarasa kanadı şeklinde ışık dağılımı sağlayan, aydınlatılacak mahalde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Elektrik Mühendisliği Proje Düzenleme Esaslarında belirtilen biçim ve sayıda olacaktır.

Floresans aydınlatma armatürleri, floresans ampullere paralel ve dik olarak uzanan çift parabolik, % 99 saflık derecesinde anodize alüminyum reflektörlü olacaktır.(Tek paraboliklerde Floresans ampullere dik şekilde yaklaşık 6–10 cm aralıklarla yerleştirilmiş anodize alüminyum lamelli).

Floresans ampullere paralel ve dik olarak uzanan reflektörlerin aralarında kalan kare veya dikdörtgen gözlerin sayısı, o armatürün kamaşma kontrolü ile ilgilidir. Daha fazla sayıda göz olması armatürün kamaşma kontrolünün daha iyi olduğu anlamına gelmektedir. Ancak bazı tip armatürlerde bu gözlerin sayısı armatür derinliği arttırılmak şartıyla azaltılabilir. Dolayısıyla kamaşma kontrolünün önemli olduğu mahallerde kullanılacak armatürler için, reflektör derinlikleri aynı olan armatürler arasında göz sayısı fazla olan armatürler tercih edilecektir.

IP 20 koruma sınıflı, özel fırın boyalı, ISO 2808'e göre minimum yüzey örtme derecesi $50\mu \pm 5$, TSE belgeli bağlantı kablolu, balast ve starterli olacaktır.

Floresan Aydınlatma Armatürde kullanılan duy, balast, starter duyu, klemens, kablo vb. parçaların CE sertifikasına sahip olmaları tercih sebebi olacaktır. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yayımlanan Flüoresan Aydınlatma Balastlarının Enerji verimi ile ilgili Yönetmeliği esaslarına uygun olacaktır.

Armatür verimi % 70 den az olmayacaktır. Işık dağılımı, özel uygulama gerektiren mahallerde (bilgisayar ekranlarının yoğun olduğu bürolar, hava limanı kontrol merkezleri, v.b) aydınlatma hesapları bu mahaller için öngörülen özel ışık dağılım standartlarına uygun armatürler için yapılacak ve yine aynı özel ışık dağılımlı diğer armatürler ile aynı hesap parametreleri baz alınarak karşılaştırılacaklardır. Örnek olarak kamaşma yapan fakat bu nedenle gerek verim ve gerekse ışık dağılımı yönünden avantajlı olan bir armatür, kamaşma yapmayan, ancak bu özelliği nedeni ile de ışık dağılımı daha dar ve verimi daha az olabilen, dolayısıyla aydınlatma hesaplarında yanlışlıkla dezavantajlı duruma düşebilecek bir armatürle karşılaştırılmayacaktır.

Armatürlerde balast kaybı en az olanlar tercih edilecektir. Bütün elektronik balastlar Bilim ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yayınlanan Flöresan Aydınlatma balastlarının Enerji verimi ile ilgili Yönetmeliğine uygun olacaktır.

ACİL DURUM AYDINLATMA VE YÖNLENDİRME ARMATÜRLERİ

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 833-660 nolu Pozdaki teknik tariflere göre imal edilecektir

Acil aydınlatma armatürlerinin hatları münferit olacaktır.

Acil durum yönlendirme armatürü pleksiglas üzerine en az 12 x 30 cm ölçülerinde isteğe göre tek veya çift yönlü yeşil üzerine beyaz renkli uygun acil durum işareti yapıştırılacaktır veya ipek baskı (serigrafi) yapılacaktır. Seçim İdarece yapılacaktır.

Acil durum aydınlatma armatürleri kesintide 3 saat süreli aydınlık verebilecektir. Projesindeki gibi ledli sistem olacaktır.

Bina içinde projesine göre acil ayınlatma armatürü (projesindeki gibi ledli) ve yönlendirme armatürü kullanılacaktır.

ÇEVRE AYDINLATMA

Projesine göre projede yazılı güç ve cinste TSE'ye uygun malzemeden armatür konacaktır.

Çevre aydınlatması, demir boru veya alüminyum döküm direkler üzerinde bulunan harici tip armatür içerisindeki lambalarla yapılacaktır. Direkler, ampul cinsleri ve armatürlerin şekilleri projesinde belirtilen özellikte olacaktır. Direkler, beton temeller içine konacak, zeminden aşağıdaki kısımda kablo giriş menfezi ve üst kısmında klemens ve sigorta yuvası bulunacak ve bu yuva anahtarlı bir kapak ile kapanacaktır. Direk bir kat sülyen ve kontrollükçe beğenilecek iki kat yağlı boya ile boyanacaktır

Çevre aydınlatmasının beslemesi; müstakil olarak yerleştirilen bir trafo postasına ait tablodan yapılıyorsa, en kötü şartlı lambaya kadar olan gerilim düşümü %5'i binalardan herhangi birine ait tablodan yapılıyorsa % 1,5'u geçmeyecektir.

Dış aydınlatmada direktten direğe geçişte yeraltı kablo buatı kullanılmayacak, direk gövdelerinde giriş çıkış şeklinde bağlantı yapılacaktır. Korozyona karşı dayanıklı olması için çelik boru ve profilden üretilmiş ve üzeri galvaniz kaplı olacaktır. Aydınlatma armatürü PMMA Şeffaf opal gloplu, aliminyum separatörlü, tüm cıvatalar paslanmaz çelik olacaktır. Terminal kapağında uzun ömürlü silikon contalar bulunacak ve toz ve sıvı sızdırmazlığı sağlanacaktır.

Kablo Kanalları:

Tüm saç kablo kanalları, kablo merdiven ve tavaları, metal borular, kablo metal zırhları, orta gerilim devre kesicileri, metal kübikül trafo postaları, sac şaltlar birbirleriyle irtibatlanarak bunlar cihazın koruma topraklamasına devamlı olarak bağlanacaktır. Borularda toprak irtibatları topraklama bushingleri veya topraklama kelepçeleri vasıtasıyla yapılacaktır. Şayet metal borular kontrol devresi ile ilgiliyse veya borular sac tablo karkasına çift metal kablo rekoru ile bağlanmış ise boru topraklaması yapılmasına lüzum yoktur.

Motor kontrol merkezlerindeki veya diğer alçak gerilim kontrol ekipmanlarındaki sac metal kablo kanalları topraklanacaktır. Ancak borular sac kasalara çift metal rekorlar ile tespit edilmiş ise efektif olarak topraklanmış sayılacağından ayrıca topraklanmasına gerek yoktur.

14-YILDIRIMDAN KORUNMA TESİSATI

Aktif Yakalama Ucu :

Tesiste projesinde gösterilen ortalama uyarım yoluna sahip aktif paratoner kullanılacaktır. Aktif paratoner uzaktan veya bir iletken vasıtası çalışıp çalışmadığı test edilebilecektir.

Yakalama ucu 50 mm çapında 4 mm et kalınlığına sahip, en az 6 m yüksekliğinde galvanizli çelikten mamul boru üzerine monte edilecektir. Direk yapı elemanlarına sağlam bir şekilde kelepçeler ile monte edilecektir. Gerekli görülmesi durumunda direğin sağlamlığı gergi telleri ile artırılacaktır.

İndirme ve İhata İletkeni :

Toprak elektrodu ile aktif ünite arasında 2x50 mm² kesitli som bakırdan mamul indirme ve ihata iletkeni tesis edilecektir. İletken yapı elemanlarına kızıl döküm tespit kelepçeleri ile monte edilecektir. Montaj sırasında yapı elemanları ile arasında en az 5 cm mesafe bulunacaktır. Kroşeler arasındaki mesafe 130 cm'den fazla olmayacaktır.

İletken en kısa yoldan toprağa indirilecek ve güzergâh boyunca keskin dirseklerden kaçınılacaktır. İletkenin yapı içinde toprağa indirilmesi gerekirse en az 1 1/4" PVC boru içinden geçirilecektir. İndirme iletkenleri topraklama sistemine Cadwell kaynak kullanılarak birleştirilecektir.

İndirme ve ihata iletkeninin toprağa gireceği noktada iletken, 50 cm'si toprak altında kalan 3 m boyunda galvaniz boru içinden geçirilerek korumaya alınacaktır. Boru içinde plastik hortum tesis edilerek yalıtma sağlanacak ancak borunun yüklenmesini önlemek için iletken bir noktadan boruya irtibatlandırılacaktır.

İletken temel topraklama sistemine uygun şekilde irtibatlandırılacaktır.

15-ENSTRÜMANTASYON VE KONTROL SİSTEMİ

Tesisin proses üniteleri, klorlama tesisleri ve emniyet sistemleri için gerekli bütün bileşenler ile birlikte kumanda konsolları, panolar, elektrik hücreleri, kaideler, kablolar, dahil olmak üzere tüm enstrümantasyon ve kontrol sistemi arıtma tesisi işlem ünitelerinin koordine bir şekilde işletilmesini sağlayacaktır.

EKİPMAN GÜVENİRLİLİĞİ

Enstrümantasyon ve kontrol sistemi, işletme güvenilirliğinin en yüksek standartlarını temin edecek şekilde projelendirilerek, imal ve tesis edilecektir. Yüklenici İdarein tasvip edeceği ve iyi bilinen bir enstrümantasyon firmasını taşeron olarak kullanabilecektir. Bütün enstrümantasyon tek bir firma imalatı ve en son model olacaktır. Bütün röleler ve zaman ayarlayıcılar kolay değiştirilebilir nitelikte socketli olacaktır.

Enstrümanda bulunan elektronik üniteler ortam şartlarından etkilenmeyecek ve lehimleme yapmadan değiştirilebilecek baskılı devre tablolarına monte edilmiş olacaklardır. Otomatik kontrol sisteminin arızası halinde her kontrol elemanı elle de işletilebilir şekilde dizayn edilecektir.

Bütün ölçme enstrümanları kullanılacağı yere göre ve enstrüman imalatçısının tavsiyeleri veya talimatlarına uygun olarak tesis edilecektir.

ALARMLAR

Yangın ve klor kaçak dedektörü gibi can ve mal emniyeti için önemli olan alarmlarda, alarm cihazının özelliğine göre gerekli ekipmanları otomatik olarak çalıştıracak (aspiratör ve yağmurlama sistemi vs.) ve sesli ve ışıklı alarm verecektir.

ENSTRÜMANTASYON KABLOLARI

Enstrümantasyon çeviricileri, ileticileri ve Enstrümanların uzak kontrol elemanları arasında ve bilgisayar ağına bağlamak için analog ve dijital sinyallerin naklinde kullanılan sinyal kabloları, bu sınıf ekipmanla ilgili sanayi standartlarının şartlarına uygun olacaktır.

Çoklu çift sinyal kabloları, 300/500 V, renk kodlu polietilen izolasyonlu bükümlü çift bakır iletken, her iletken için ayrı ekranlama ve toplu ekranlama, PVC izolasyon, taşıyıcı zırlı çelik tel ve tümü PVC kılıflı, BS 5308 ve ESI.09–6 standartlarına uygun olacaktır.

Çok damarlı kontrol kabloları 600/1000 V sınıfı, 7/0,67 mm bakır iletkenli, PVC/SWA/PVC izolasyonlu olacaktır.

Kablo diyagramları ve terminal listelerine göre özel kodlama sağlamak için kablodaki her damar, münferit olarak kodlama sistemine uygun işaretlerle belirlenecek (ferrule) ve işaret pimleri karışıklığı önlemek için, terminal bloğuna bağlantı yapmadan önce iletken uçlarına takılacaktır.

Enstrümantasyon ekipmanının enerji besleme kabloları 600/1000 V sınıfı, NYY veya PVC/SWA/PVC izolasyonlu, 3 damarlı 2,5 mm² bakır iletkenli olacaktır.

Elektromanyetik ve radyo frekans etkileşimlerini minimum seviyede tutmak için enstrümantasyon ve kontrol kabloları ile enerji besleme kabloları birbirinden ayrı döşenecektir. Sinyal taşıyan enstrümantasyon kabloları ile besleme kabloları arasındaki mesafeler aşağıdaki gibi olacaktır.

BESLEME GERİLİMİ	MİNİMUM MESAFE (mm)
220 V	450
380 V	600
3,3/6,6 kV	1400
11 kV ve üstü	1800

Kablo yolları profesyonel bir tarzda düzgün ve temiz olarak hazırlanacak ve farklı gerilimler arasında uygun ayırım yapılacaktır. Hiçbir şekilde DC sinyal taşıyan kablolarla AC gerilimli

kablolar aynı kanala döşenmeyecektir. Konsollar üzerine döşenen kablolar plastik bağlarla bağlanarak sabitleştirilecektir. Çelik veya alüminyum tel kullanılmasına müsaade edilmeyecektir.

ENSTRÜMANTASYON TOPRAKLAMA SİSTEMİ

Yüklenici, topraklama çubuklarına bağlanmış som bakır veya pirinç levha ihtiva eden bir enstrümantasyon topraklama sistemi temin edecektir.

Her enstrümantasyon sistemi, izole edilmiş sağlam bakır iletkenlerle elektrik güç tesisatı topraklama sisteminin bir parçası olmayacak şekilde münferit olarak bağlanacaktır. Kablo ekranlama kılıfları sadece bir noktadan topraklanacaktır. Enstrümantasyon topraklama sisteminin, topraklama direnci maksimum 5 Ohm olacaktır.

MANYETİK TİP DİJİTAL GÖSTERGELİ VE TOPLAYICILI SU DEBİSİ ÖLÇME SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; Arıtma tesisine giren, çıkan ve tüketilen suyu ölçmek için manyetik tip debimetre ile ölçülecek mahallinde anlık ve toplam debi görülecektir. Ancak, projesinde ultrasonik veya başka bir tip öngörülmüş ya da İdareye teklif edilmiş ve kabul edilmiş ise bu tip kullanılabilir. Bu durumda ölçme sistemi asgari özellikleri yine manyetik tip ile aynı olacaktır.

ÖNEMLİ NOT: Debimetreler dalgalı su girişi ve/veya boruya hava girişleri olabileceği düşünülerek stabil değer göstermek için zaman ayarlı ölçüm devresine sahip olacaktır. Zaman ayarı gerekirse 100 saniyeye kadar ayarlanabilecek ve cihaz 100 saniyelik (veya daha fazla) anlık debileri toplayıp toplama sayısına bölerek ortalama debi ölçümü yapılacaktır. Ayrıca debimetreler çamurlu, türbülanslı ve hava karışıklı su geleceği düşünülerek AC operasyon tipli seçilecektir.

Ölçüm Cihazı Manyetik tip olacaktır.

Sistemin ana parçaları Manyetik tip Seviye ölçüm cihazı, elektrotu, lokal elektrik panoları, sinyal ve besleme kablolarından oluşacaktır.

Hamsuyu kalitesi sorun oluşturmada ölçüm yapabilecek cinsten olacaktır. (Çamurlu, partikülü veya hava kabarcığı fazla suyu ölçebilecektir.)

Mahallinde ve panoda dijital göstergesi olacaktır.

Göstergeler toplam ve anlık debiyi gösterebilen tip olacaktır.

ULTRASONİK TİP SU SEVİYE ÖLÇÜM SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; depolarda ve seviye ölçümünün gerektiği yerlerde kullanmak için;

- Ölçüm Cihazı Ultrasonik tip olacaktır.
- Cihazlar depolardaki su seviyelerini ölçmek için kullanılacak.
- Mahallinde ve panoda dijital göstergesi olacaktır.
- Su seviye bilgileri mahallinde izlenebilecektir.
- Cihazlar projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.
- Dört adet 1A röle çıkışı alarmı. Depo su seviyesi bilgisayar üzerinden izlenebilecek. Depoda arıtılmış su maksimum seviyeye geldiğinde tesisi durdurarak hamsu ve temiz su vanalarını kapatacaktır
- Sensör 0,6-6 veya üstünde mt ölçüm mesafeli,
- 4-20mA veya 0-10V analog çıkışlı,
- 12-30V besleme gerilimli,
- +- % 2 hassasiyetli,
- En az IP65 koruma sınıflı,
- -10C ile +60C çalışma sıcaklığında
- 1 adet RS485 modbus serial port PLC 'ler ya da uzak takip için.
- kısa devre korumalı özelliklerinde ,
- Sensör Bağlantı elemanları paslanmaya karşı dayanıklı malzemeden olacaktır.
- Sensörlerden UDB lerine sinyaller için 3x0,75 mm2 LIYCY tipinde kablo, uygun kablo kanalları içerisinden çekilecektir.
- Seviye sensörleri geçici kabul tarihinden itibaren 2 yıl firma garantisi altında bulunacaktır.

KONTAKLI SEVİYE KONTROL SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; Armut tip enversör kontaklı şalter ve kablosundan oluşacaktır.

Ölçüm Cihazı Armut tip kontaklı olacaktır.

Cihazlar önerilen kimyasal çözelti tanklarında seviyeleri ölçmek için kullanılacaktır.

Besleme gerilimi 220–230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Sinyal tipi enversör kontaklı olacaktır.

Cihazlar projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir

PH ÖLÇÜM VE KONTROL SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; Tesise giren ve çıkan suyun PH'ını ölçmek için kullanılacaktır.

Elektrot tutucuları kombine ölçümlere uygun olacak, referans elektrodu ve sıcaklık ölçen bir rezistans termometresi, her uygulama için hangisi uygunsa, daldırma veya 'içinden akma' usulü ile birlikte yerleştirilecektir. Elektrot tutucuları tesadüfen olabilecek hasarlardan korunacak, standardizasyon ve bakım için kolayca ulaşılabilir şekilde monte edilecektir.

İçinden akma tipi tutucular kullanıldığında, tüm ilgili basınç, akış ve izolasyon vanası boru işleri ayarlanabilir bir çelik levha üzerine monte edilecektir. Numune suyu doğrudan drenaj sistemine akıtılacaktır.

Yükselticiler (amplifiers) ölçme noktasının yakınına yerleştirilen IP65 tipi koruyucu muhafaza kutularının içine monte edilecektir. Yükselticiler ve göstergeler yerleştiği yerden 1500 mm ve 1800 mm yüksekte olacaktır.

Sistemin ana parçaları PH ölçüm cihazı, mahal göstergesi yedek elektrodu pano tipi göstergesi kalibrasyon sıvıları bilgisayar bağlantı seti, lokal elektrik panosu, sinyal ve besleme kablolarından oluşacaktır.

Cihaz tesis giriş ve/veya çıkışındaki suyun PH ölçümü için kullanılacaktır. Çamurlu, parçacıklı veya hava kabarcıklı fazla suyu ölçebilecektir.

Cihaz gösterge aralığı 0–12 olacaktır.

Besleme gerilimi 220–230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Çıkış sinyali 4–20 mA olacak ayrıca 2 kontak çıkışı bulunacaktır.

Cihaz koruma sınıfı IP65 olacaktır.

PH bilgileri mahallinde, AKEP (Ana Kontrol Odası ve Enstrüman Panosu) de ve bilgisayardan da izlenebilecek ve gerekirse kontrol yapılabilecektir.

Cihaz projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.

BULANIKLIK ÖLÇÜM VE KONTROL SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; tesise giren ve tesisten çıkan suyun bulanıklığını ölçmek için kullanılacaktır.

Ayrıca proses dizaynında önerilmesi halinde geri yıkama işleri bulanıklık ölçerde set edilen değerlerin üstüne gelindiğinde gerekli ikazlar alınarak geri yıkama otomatik olarak başlayacaktır.

Bulanıklık, bir band içinde ışık huzmesi gönderen bir optik sistem ile bunu izleyen direkt huzme arayıcı sisteminden oluşan, ışık huzmesine hassasiyet tekniği ile ölçülecektir. Yeterli kuvvetlendirme ve oranlamadan sonra sadece proses hattındaki mevcut partiküllere göre bir ölçü sinyali üretilecektir.

Bu, lambanın eskimesinden, sıvı renginden veya optik sistemdeki cihazın zayıflamasından etkilenmeyecektir. İlave olarak, meydana gelecek hava kabarcıkları elimine edilecektir.

Sensör, kullanma suyunda çalışabilecek ve muhafaza kutusu IP65 şartlarına uygun olacaktır. 0–500 mg/l aralığında 0,005 mg/l hassasiyetle çalışabilecektir. Proses basıncı yeterli değilse bir sığamsal (peristaltik) pompa ile sensörden geçen suyun basıncı artırılacaktır. Pompa ve ilgili ekipman da IP65 şartlarını karşılayacaktır. Sensör, IP65 şartlarına göre hazırlanmış muhafaza içindeki gösterge vericisine uygun bir tarzda bağlanacaktır. Gönderici, 0-0,5 mg/l'den 0-500 mg/l aralıklarında seçilebilir değişken açma-kapama özelliğine sahip olacaktır. Mahalli gösterge, minimum 0–100 mm ölçeğine sahip direkt okumalı bir analog ölçer temin edilecektir. Sinyal çeviriminde hassasiyet, tam ölçeğin artı-eksi %2'si hassasiyete ve tam ölçeğin artı-eksi %0,5'i tekrarlayabilme özelliğine sahip olacaktır. Lineerlik tam ölçeğin artı-eksi % 1'i olacaktır. Göndericinin seçilen aralıkla orantılı olarak 4-20 mA aralığında analog bir çıkışı olacaktır.

Tüm sistemin çalışma ortamı sıcaklığı -29 °C ile + 60 °C aralığında olacaktır

Sistemin ana parçaları bulanıklık ölçüm cihazı, mahal göstergesi yedek elektrodu pano tipi göstergesi bilgisayar bağlantı seti, lokal elektrik panosu, sinyal ve besleme kablolarından oluşacaktır.

Cihaz tesis çıkışındaki suyun bulanıklık ölçümü için kullanılacaktır.

Cihaz gösterge aralığı 0-200 NTU olacaktır.

Besleme gerilimi 220-230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Çıkış sinyali 4-20 mA olacaktır. Ayrıca 2 kontak çıkışı bulunacaktır.

Cihaz koruma sınıfı IP65 olacaktır.

Cihaz projesine ve enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir

BAKİYE KLOR ÖLÇÜM VE KONTROL SİSTEMİ

Arıtma tesisinden çıkan sudaki klor miktarını ölçmek için kullanılacak olup Projesine ve şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak;

Sistemin ana parçaları klor ölçüm cihazı, mahal göstergesi yedek elektrodu pano tipi göstergesi kalibrasyon sıvıları bilgisayar bağlantı seti olacaktır.

Cihaz tesis çıkışındaki suyun klor ölçümü için kullanılacaktır.

Cihaz gösterge aralığı 0-5 ppm olacaktır.

2 kontak çıkışı olacaktır.

Besleme gerilimi 220-230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Çıkış sinyali 4-20 mA olacaktır.

Cihaz koruma sınıfı IP65 olacaktır.

Cihaz projesine ve enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.

İLETKENLİK ÖLÇÜM VE KONTROL SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; gerektiği yerlerde kullanmak için;

Cihazlar suyun iletkenliğini ölçmek için kullanılacak.

Ölçüm Aralığı aksi belirtilmedikçe 0.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$199.9 mS/cm aralığında iletkenlik, 5.0 Ω ...10M Ω .cm aralığında direnç arasında ayarlanabilir tip olacaktır.

Mahallinde ve panoda dijital göstergesi olacaktır.

Sistemin ana parçaları İletkenlik ölçüm cihazı, Kontaklı kontrol cihazı ve elektrodu, lokal elektrik panosu sinyal ve besleme kablolarından oluşacaktır.

Besleme gerilimi 220–230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Cihaz koruma sınıfı IP65 olacaktır.

Çıkış sinyali 4–20 mA olacaktır.

Enstrüman bilgi föylerine uygun olarak gerekli yerlere birer adet monte edilecektir.

Su iletkenlik bilgileri mahallinde izlenebilecektir.

Cihazlar projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.

ORP ANALİZÖR SETİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; gerektiği yerlerde kullanmak (Önerilmesi halinde filtre ünitesinde filtre geri yıkama işleri v.b.) için;

ORP ölçüm cihazının temini ve montajı:

4-20 sinyal çıkışlı, ölçüm değerlerinin plc-scada sistemine aktarılmasına uyumlu olacaktır.

220 VAC beslemeli olacaktır.

Set edilen limit değerinde röle kontak çıkışlı olacaktır.

Daldırma tip otomatik temizlenebilen elektrotlu olacaktır.

Harici şartlara dayanıklı IP67 koruma sınıfında, transmitterli, montaj için gerekli orijinal aparatları ile birlikte 0-50C derecede çalışma sıcaklığına sahip olacaktır.

Minimum 13mt kablolu daldırma tip probu ile çalışabilecektir.

BASINÇ ÖLÇÜM VE KONTROL SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; gerektiği yerlerde kullanmak (Önerilmesi halinde filtre ünitesinde filtre geri yıkama işleri v.b.) için;

Cihazlar suyun basıncını ölçmek için kullanılacak.

Ölçüm Aralığı aksi belirtilmedikçe 0-100Atü arasında ayarlanabilir tip olacaktır.

Mahallinde ve panoda dijital göstergesi olacaktır.

Sistemin ana parçaları basınç ölçüm cihazı, Kontaklı kontrol cihazı ve elektrodu, lokal elektrik panosu sinyal ve besleme kablolarından oluşacaktır.

Besleme gerilimi 220–230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Cihaz koruma sınıfı IP65 olacaktır.

Çıkış sinyali 4–20 mA olacaktır.

Enstrüman bilgi föylerine uygun olarak gerekli yerlere birer adet monte edilecektir.

Su basınç bilgileri mahallinde izlenebilecektir.

Cihazlar projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.

SICAKLIK ÖLÇÜM VE KONTROL SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; gerektiği yerlerde kullanmak için;

Cihazlar suyun sıcaklığını ölçmek için kullanılacak.

Ölçüm Aralığı aksi belirtilmedikçe -50...150° C, Hassasiyet : $\pm 1^{\circ}\text{C}$ Çözünürlük : 0.1 °C arasında olacaktır.

Mahallinde ve panoda dijital göstergesi olacaktır.

Sistemin ana parçaları sıcaklık ölçüm cihazı, Kontaklı kontrol cihazı ve elektrodu, lokal elektrik panosu sinyal ve besleme kablolarından oluşacaktır.

Besleme gerilimi 220–230 V. 50 Hz. Alternatif akım olacaktır.

Cihaz koruma sınıfı IP65 olacaktır.

Çıkış sinyali 4–20 mA olacaktır.

Enstrüman bilgi föylerine uygun olarak gerekli yerlere birer adet monte edilecektir.

Su basınç bilgileri mahallinde izlenebilecektir.

Cihazlar projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.

ÇAMUR YOĞUNLUK ÖLÇME SİSTEMİ

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; gerektiği yerlerde kullanmak için;

Çamur yoğunluk ölçmek için kullanılacaktır.

0-5mt , 0-12gr/lt çamur seviyesi ölçüm aralıklı olacaktır.

4-20 sinyal çıkışlı, ölçüm değerlerinin plc-scada sistemine aktarılmasına uyumlu olmalıdır.

220 VAC beslemeli, set edilen limit değerinde röle kontak çıkışlı, 0-50C derecede çalışma sıcaklığına sahip, otomatik temizleme sistemine haiz probu olacaktır.

Cihazlar projesine, enstrüman bilgi föylerine uygun olarak monte edilecektir.

OTOMATİK KOMPOZİT NUMUNE ALMA CİHAZI

Projesine, şartnamesine ve TSE, CE ve ISO standartlara uygun olarak; gerektiği yerlerde kullanmak için;

Cihaz açık hava şartlarında çalışmaya uygun malzemeden mamul, IP65 koruma sınıfında, kompakt tipte, cam veya polietilen olmak üzere en az 9 litre hacminde kompozit numune kabına sahip olacak, numune kapları çıkartılıp takılabilmesi için kapaklı olacaktır. Numune alma hortumu atıksu için uygun niteliklere sahip olmalı, numune alınmasından sonra hortum geri yıkama ile içerisini boşaltabilmeli, numune alma işleminin konfigürasyonu manuel veya otomatik ayarlanabilmelidir. Gerekmesi durumunda doğrudan çalıştırma ve batarya şarj ünitesi dahil olmak üzere, tamamen korozyona dayanıklı malzemeden imal edilmiş olmalıdır. Cihaz, şebeke gerilimine doğrudan bağlı olarak çalışabilecek, enerji kesilmesinde program bilgisi silinmeyecek, bilgilerin 15 gün süre ile korunması temin edilecektir. En az 7 metre yükseklik farkında emiş yapabilecektir. Cihaz tarafından bir defada alınan numune hacmi 20 ml ile 9999 ml arasında ayarlanabilir, numune alma zamanı 1-1000 dk arasında ayarlanabilir durumda olmalıdır. Numune alma miktar zaman ve debiye bağlı olarak değişecek şekilde programlanabilen cihazın temini, her tür taşıma, yükleme boşaltma, zayıat ve sigorta giderleri dahil iş başına getirilmesi, her tür ufak montaj malzemesi kullanılarak projesindeki yerlere monte edilmesi, yüklenici karı ve genel giderler dahil işler hale getirilen;

16 -DATA VE TELEFON TESİSATI

Kabinetler

Kabinetler, ISO belgeli ve direk ürüne verilen TSE belgeli olacaktır.

Kabinlerin ön yüzeyi şeffaf pleksiglas veya cam ve kilitlenebilir tip olacaktır.

Kabinler 4 taraftan erişilebilir ve havalandırılmalı tipte olacaktır.

Kabinlerde sigortalı en az 6'lı topraklı priz grubu bulunacaktır.

Kabinlerde termostatlü dörtlü (4) fan grubu ve 2 adet raf bulunacaktır.

Kabinlerde, dikey ve yatay kablo düzenleyici bulunmalıdır ve bu kablo düzenleyicinin üzerinde sabit mekanizmalı sürgülü kilitli kapak olmalıdır.

Dağıtım kabinleri 19'' (ondokuz inch) genişliğindeki aktif ağ cihaz şasilerini taşıyabilecek uygunlukta olacak ancak rafların yanında hava akımı için yer kalacak şekilde geniş olmalıdır.

Tüm kabinlerin kapakları kilitli, servis kapakları (üst, arka ve yan kapaklar) tamamen metal olacaktır.

Kablo girişleri kablo güvenliğini zayıflatacak fiziksel açıklığa izin vermeyecek şekilde olacaktır.

Tüm data prizleri kabinler içindeki patch panellerde sonlandırılacaktır.

Kabinet içerisindeki tüm kablolar kablo bağları ile sabitlenecektir.

Kabinet arkasında bırakılan kablolar dış etkenlere karşı esnek bir yalıtım malzemesi ile korumaya alınacaktır.

Kabinetlerde kesintisiz güç kabinetin en altında 20 cm boşluk bırakılacak ve kabinet içi elemanlar bu boşluktan sonra takılacaktır.

Kabinetlerdeki havalandırma, aydınlatma tertibatı ve priz grupları için ayrı besleme kabloları çekilecektir.

Kabinler için gerekli somun vida verilecektir.

Yapısal Kablolama (Data-Telefon-Ups)

Kablolama sistemini oluşturan elemanlar (UTP kablo, patch panel, priz (data çekirdeği), patch kablo vb.) aynı üreticinin ürünü olacaktır.

Utp Kablolama

Kurulacak olan UTP kablolama altyapısı EIA/TIA 568B.2-1 4 çiftli 100 ohm CAT6 ,CAT5 performans spesifikasyonlarına uygun olmalıdır. Kullanılacak tüm UTP ürünlerin (UTP kablo, patch panel, patch cord, data prizi) Cat6 standartlarına sahip olduğunu ispatlayan bağımsız test kuruluşları (ETL, UL) tarafından verilmiş sertifikaları olmalıdır.

Teklif edilen ürünlere ait üretici firmanın ISO 9001 ve TSE belgesi olmalıdır.

Kurulacak sistem tamamen esnek ve ileride yapılacak tüm genişletme, büyütme ve hız artırma işlemlerine açık olmalı ve bu açıklanmalıdır. Bu altyapı üzerinde bulunan (iç birimler ve dış birimlerdeki) tüm bilgisayarlar birbirleriyle haberleşebilecekleri gibi şebeke üzerindeki herhangi bir Server'a ulaşabileceklerdir. TCP/IP'ye tam uyumlu olmalıdır.

Kullanılacak olan tüm kablolama (UTP kablo, patch panel, patch cord, data prizi) ürünleri aynı markanın ürünleri olacaktır. Uygulama ve ürün garantisi en az 20 (yirmi) yıl üretici firma tarafından

sağlanmalıdır.

Yapılan çalışmalarda kullanılacak olan tüm teknik donanım ve dokümantasyon firma tarafından sağlanmalıdır.

Yapısal kablolama üreticilerinin, son 1 yıl içerisinde, ürünleri uygulayacak olan olan firmalara sertifikalı kurucu eğitimi vermiş olmaları gerekmektedir.

Kurulumu gerçekleştirilecek tüm UTP hatlar uygun test cihazları ve aksesuarları ile test edilecektir. Bu test sonuçları CD ortamında ve orijinal test çıktıları olarak İdareye teslim edilecektir.

Yapısal kablolama sertifikalandırılacak ve performans garantisi en az 20 yıl olacaktır.

Utp Kablo Özellikleri

Kullanılacak CAT6 ,CAT5 kablo EIA/TIA 568 -B.2-1 spesifikasyonlarına uygun olmalıdır.

Kablo IEC 332-1 (Fire performance) testinden geçiyor olacaktır. Kablonun dış koruması LSOH olmalıdır.

Kablo iletkeni, çıplak ve katı bakır (Solid Soft Plain Copper) olacaktır.

Kablo iletkeni, 23 AWG ölçüsünde olacaktır.

Kablo 4 (dört) adet sarmal çiftli (twisted pair) iletken olacaktır ve çiftler arasında merkezi ayırıcı (seperatör) olmalıdır.

Çalışma sıcaklığı -20 ve +60 °C olmalıdır

UTP kablo için Uluslararası test kuruluşları (ETL veya UL) tarafından CAT6 standartlarına uyduklarına dair sertifikaları olmalıdır.

Utp Kablo Çekimi

UTP kablolar kabinet ile prizler arasında en uygun tava ve boru güzergahından sıva altı ve hiçbir şekilde açıkta kalmayacak şekilde çekilecektir.

UTP kablolar hiçbir şekilde topak haline gelmeyecek, kuş gözü olmayacak şekilde düz olarak çekilecektir.

UTP kablolar çekim sırasında sıyrık olmayacak şekilde çekilecektir.

UTP kablo boyu hiçbir şekilde priz ve panel arasındaki mesafesi 90 m'yi geçmeyecektir.

UTP kablolarda kabinet içerisinde en az 3 m pay bırakılacaktır.

Utp Dağıtım Paneli (Patch Panel)

Patch paneller en az 24 adet RJ-45 portlu olacaktır.

Patch panellerin üzerinde her bir port için etiketleme yuvaları bulunmalıdır

Patch panel 19" (Ondokuz inch) kabinlere uygun olacaktır

Patch panellerin jackların takıldığı ön yüzey paslanmaya karşı korumalı olacaktır.

Her bir patch panelin arkasında sonlandırılan UTP kabloların ağırlıklarını taşıyacak gerekli mekanik tutucular entegre olarak bulunacaktır.

Patch panellerin her bir portu modüler olmalıdır, panel üzerindeki herhangi bir portun bozulması durumunda sadece bozulan portun değiştirilmesi ile arıza giderilebilmelidir

Kabinetin ön yüzünde ise patch kabloları düzenlemek için her bir patch panel için en az 1 adet 1U kablo düzenleyici kullanılacaktır.

8 Patch panel ANSI/EIA/TIA 568-b.2-1 olmalıdır. Patch paneller Cat 6 standardına uygun olacaktır.

Duvar Prizleri, Utp Bağlantı Modülleri

Prizler üzerinde her iki port için etiketleme yapılabilecek alan bulunacaktır.

UTP prizlerin EIA/TIA 568B.2-1 standardına uygunluğu bağımsız test kuruluşları (ETL veya UL) tarafından sertifikalandırılmalıdır. Prizler RJ 45 tipinde olmalıdır.

Test, Etiketleme Ve Dokümantasyon

Tesis edilen her UTP kablo için Cat 6 Channel testleri yapılacaktır.

Yapılan testler her bölge için CD olarak İdareye verilecektir. Bu işler için tüm dokümantasyon firma tarafından sağlanacaktır.

Cat 6 testleri için kullanılan cihaz ve problemleri montajı yapılan UTP ürünler ile uyumlu olmalıdır. Bu problemlerin uyumluluğu UTP ürünleri üretici firma tarafından kullanılabilirliği onaylanmalıdır.

Cat 6 testlerinde aşağıdaki değerler test edilmelidir.

- a- Power Sum ACR
- b- Power Sum ELFEXT
- c- Power Sum NEXT
- d- ELFEXT
- e- Wire Map
- f- Pair Data
- g- Return Loss
- h- Next
- i- Attenuation
- j- ACR

Test cihazları testin yapıldığı tarihten en fazla 6 ay önce kalibre edilmiş olmalıdır ve test cihazı

orijinal kalibrasyon belgeleri verilmelidir.

Etiketleme prize bakıldığında hangi kabinetteki hangi panelde ve hangi porta karşılık geldiğini, panel tarafından bakıldığında ise hangi odada, kaç numaralı priz olduğunu belirtilecek, kolay izlenebilir olmalıdır.

Priz etiketleri üzerinde kabinet numarası, panel numarası, paneldeki port numarasını belirten bir etiketleme yapılmalıdır.

Utp Ara Kablo (Patch Cord)

Duvar prizleri ile bilgisayarlar ve aktif cihazlarla patch paneller arasındaki bağlantılar patch kablolar ile yapılacaktır.

Her bir kullanıcı için kullanıcı tarafında 3 m, kabin tarafında yeterli uzunlukta patch-cordlar verilecektir.

Kablo IEC 332-1 (Fire performance) testinden geçmiş olacaktır. Patch kablonun kablo dış koruması LSOH olmalıdır.

Patch kablolar Cat 6 standardında olacak ve RJ45 tipi uç kullanılacaktır. Sabit Patch cordlar ANSI/TIA/EIA-568 Cat 6 standartlarına uygun olmalıdır.

Patch cordlar ANSI/TIA/EIA-568 -B.2-1 standartlarında olmalıdır. Patch cordların uluslararası test kuruluşları (ETL veya UL) tarafından Cat 6 standartlarına uyduklarına dair sertifikaları olmalıdır.

Toplam priz sayısının %60'ı kadar 3 m'lik patch cord, %30'u kadar 1 m'lik patch cord İdareye teslim edecektir.

Ups Enerji Dağılımı ve Topraklama

UPS prizlerinde ve UPS dağıtım panosunda anahtarlı otomatik sigortalar için etiketleme yapılacaktır.

UPS prizleri şebeke prizlerinden ayrı, kırmızı renkte olacaktır.

İhale kapsamında belirtilen yerlerde tesis edilecek olan UPS'lerin dağıtım tesisatı ve topraklaması, yapısal kablolama ile birlikte yapılacaktır.

UPS dağıtım tablosundaki tüm linye çıkışları klemensle yapılacaktır.

UPS prizleri toprak iğneli ve priz dışında başlayan modellerden seçilmelidir.

Her türlü dağıtım ve taşıma kanallarının metal olmaları durumunda toprak bağlantıları da ayrıca yapılacaktır.

UPS enerji kabloları çekilirken prizden prize geçiş yapılmayacaktır.

UPS Kesintisiz Güç Kaynağı:

Kesintisiz güç kaynağı, bir veya 3 faz 50 Hz. 220 - 380 VAC giriş, bir veya 3 faz 50 Hz. 220 – 380 VAC çıkışlı olacaktır.

Şebeke kesintisi sonunda KGK'nın aküden çalışma süresi projede belirtilmiştir. Aküler bakımsız tip kuru akü olmalı ve en az bir adet 12 VDC akü grubuna sahip olmalıdır.

Kesintisiz güç kaynağı TSE ve ISO 9001 Kalite Güvence Belgesine sahip olacaktır.

Kesintisiz güç kaynağı, aşağıda belirtilen istenmeyen durumlara karşı korunmuş olacaktır.

Şebekede meydana gelebilecek tolerans dışı yüksek ve düşük gerilim değerlerinde,

Çıkış terminallerinde oluşabilecek yüksek ve düşük gerilim değerlerinde,

Çıkışta oluşan kısa devre durumlarında,

Soğutma devrelerinin arızalanması durumunda aşırı ısıya karşı, kendini korumalıdır.

Kesintisiz güç kaynağı, LINE INTERACTIVE tip olacaktır.

Cihazın koruma sınıfı IP 20 Standartlarına uygun olacaktır.

Giriş gerilimi 220 veya 380 VAC ve $\pm 20\%$ tolerans olacaktır.

Kesintisiz güç kaynağının çıkış dalga şekli, sinüs benzeşimli PC sistemine uygun olacaktır.

KGK verimi en az 95% olacaktır.

50 Hz. Giriş frekansı ve $\pm 5\%$ toleransı olacaktır.

Çıkış gerilimi 220 veya 380 VAC ve $\pm 1\%$ tolerans olacaktır.

Çıkış frekansı 50 Hz ve $\pm 1\%$ toleransı olacaktır.

Çıkış dalga şekli sinüzoidal olacaktır.

TELEFON TESİSATI

Projesine ve standartlara uygun olarak, tesis dâhilindeki binalar arasında ve tesis ile harici şebekeye bağlanabilecek telefon haberleşme sistemi tesis edilecektir. Telefon santrali elektronik tam otomatik tip olacaktır. Tesisler arasındaki telefon İrtibatları harici tip telefon kabloları ile yapılacaktır. Yapılacak telefon nakil hattı ile Ulusal Telefon şebekesine bağlanacak, hat idari binada tesis edilecek telefon dağıtım kutusuna irtibatlandırılacaktır. Telefon kabloları tesisat galerisi dâhilinde galvanizli saç kablo tepsileri içinde tesis edilecek ancak enerji kablolarından ayrı olarak dizilecektir.

Binalar dâhilinde projesinde gösterilecek mahallerde telefon sortileri tesis edilecek ve telefon apareyleri, kadranlı düğmesiz tip olacaktır.

Tamamen solid-state yarı iletken devre elemanlarından oluşmuş, mikro işlem kontrollü, modüler nitelikte Elektronik Tip Tam Otomatik Telefon Santrali temin ve monte edilecektir. İç ve dış abone dağıtım panosu, santral ve abonelerden gelen kablo bağlantıları yapılacak ve santrale özel akü (TS 1352-1 EN 60896-11, TS 1352-2 EN 60896-21, TS 1352-3 EN 60896-22:2006) ve redresör olacaktır.

17-YANGIN ALGILAMA ve ALARM SANTRALI (INTELLIGENT)

Dedektör ve butonlar intelligent analog adresli tip olacak ve tüm dedektörler anonim bir taban üzerine monte edilecektir.

Alarm klaksonları harici ve dahili kullanıma uygun, elektronik tip olacaktır. Düzgün ve devamlı tonda ses üretebilecektir.

Kablolar imalatçısı tarafından aksi belirtilmedikçe algılama tesisatı $2 \times 2 \times 0.8 + 0.8 \text{ mm}^2$ kesitte JH-(st) H tipi kablolar ile, alarm tesisatı ise $2 \times 2.5 \text{ mm}^2$ kesitte NHXMH-F180 tipte kablolar ile yapılacaktır.

Yangın algılama ve alarm sistemini oluşturan cihazlar, TS EN 54'ün ilgili bölümlerine göre test edilerek onaylandığını gösterir standart belgesine sahip olacaktır. Yangın algılama sistemi TS CEN/TS 54-14'e uygun olarak tasarlanacaktır.

Sistemin ana ve yardımcı elemanları:

- Analog adresli yangın alarm santralı,
- Analog adresli tekrarlayıcı paneli,
- Network arabirim kartı (Santral ve tekrarlayıcı panel için 1'er adet)
- Analog adresli dedektörler,
- Analog adresli optik duman dedektörü,
- Analog adresli ısı dedektörü,
- Analog adresli kombine optik duman ve sıcaklık dedektörü,
- Adresli patlayıcı gaz dedektörü,
- Analog adresli yangın alarm butonu,
- Analog adresli kısa devre izolatör modülü,
- Analog adresli sesli alarm kontrol modülü,
- Analog adresli röle modülü,
- Analog adresli kontakt izleme modülü,
- Dahili elektronik yangın ihbar siren flaşörü,
- Asma tavan ünitesi.

Santral TS EN 54-2 ve TS EN 54-4'e ve ISO 9001 kalite güvence belgesine sahip, üretici firma mamulü olacaktır.

18- DİZEL-ELEKTROJEN GRUBU (JENERATÖR)

Standarlar

Tesis edilecek jeneratör ve jeneratörü meydana getiren unsurlar (komple set olarak) TSE, SE, BS, DIN, ISO, İEC, VDE, NEMA, CE veya eşdeğeri uluslararası standartlara göre imal edilmiş olacaktır.

.Boyutların Kontrolü

Kullanılacak tüm cihazlar imalatı halen yapılmakta olan son teknoloji ürünü olacaktır.

Ölçü ve bakım elemanının elle erişebileceği her yer gerilim kaçaklarına karşı topraklanmış olacak ve hayati tehlike arz eden gerilimler için resim, işaret ve yazılarla uyarı ihbarları bulunacaktır.

Jeneratör, kumanda panosu ve diğer ekipmanların boyutlarından yüklenici sorumludur. Teklifinde jeneratörle ilgili her türlü ölçüyü idareye sunacaktır.

Dizel Motor

Firma, dizel motorlara ait, ekli formu bütünüyle doldurarak teklifi ile birlikte verecektir. Bu formda bulunmasa dahi motorun tanımlanıp anlaşılmasına yardımcı olacak her türlü bilgi bu forma ilave edilecektir.

Dizel Motorun Genel Teknik Özellikleri

Motor, 4 zamanlı, 6 silindirli, turbo şarjlı, su soğutmalı, hız kontrolü elektronik, sürekli çalışma devri 1500 d/dak olacaktır.

Dizel motoru, 24 saatlik bir çalışma periyodunun ve herhangi bir saatinde bir saat süre ile nominal gücünün %10 daha fazlası bir gücü verebilecek ve performansında herhangi bir düşme olmayacaktır. Ancak, istenilen jeneratör gücü jeneratörün tesis edileceği yerdeki rakıma göre dizel motor güç düşümleri de hesaplanarak (ISO 3046'ya göre) vereceği net gücün, istenen gücün altında kalması durumunda, teklif uygun görülmeyecektir. Şartnamede belirtilen güç deniz seviyesinden 1000 m yükseklikteki güçtür.

Normal çalışma şartlarında; silindir gömlekleri, pistonlar, piston kolları ana ve kol yatakları ile eksantrik mili yataklarının ömrü 10.000 çalışma saati veya daha fazla olacak ve bu hususları kapsamlı şekilde açıklayan teknik döküman verilecektir.

Dizel motor yağ basıncı, hararet, radyatör su seviyesi müşirlerine sahip olacak, bunlardan iletilen arıza ve ihbarlar ışıklı, sesli alarmların verdirilmesi sağlanacaktır.

Dizel motoru çevre sıcaklığına bağlı olarak, normal çalışma sıcaklığında tutacak şekilde ısıtacak termostat ayarlı yeterli sayıda motor blok ısıtıcısı bulunacaktır.

Teklif edilen jeneratör motorları jeneratörlerde kullanılan endüstriyel tip motorlardan olacaktır.

Dizel motorlar doğu bloku ve uzak doğu malı (Japon hariç) olmayacaktır.

Dizel motor yağ karteri altında bir yağ tavası ve yağı boşaltımı için yeterli tahliye tapa ve vanası bulunacak ve bir hortumla yağ tahliyesi uygun bir yere taşınacaktır.

Motorun ilk hareketi marş motoru ile elektrikli olup, akü ve elektrik donanımı 12/24 Volt olacaktır. Aküler bakım gerektirmeyen TS standartlarına uygun akü olacaktır.

Hava filtresi ağır hizmet tipi olacaktır.

Yakıt sistemi direkt enjeksiyonlu olacaktır.

Motor, kesikli güç için ISO 2534, DIN 6270 standartlarına, sürekli güç için ise, ISO 3046, DIN 6270 standartlarına göre seçilmiş olacaktır.

Yakıt deposu, standart olarak 8 saat çalışmaya yeterli olacaktır.

Dizel motorla Şarj dinamosunun uçları elektronik kumanda panosuna kadar götürülecektir. Besleme, redresör veya şarj dinamosundan otomatik olarak yapılacaktır.

Teklif edilen dizel motorları, en az üç yıl süre ile elektrojen grupları üzerinde denenmiş olacak ve bu husus belgelenecektir.

Otomatik devreye girme sistemi Min. 5 sn. Max. 20. sn. aralığında ayarlanabilecektir.

Motorun yakıt sarfiyatı: Motorun yakıt sarfiyatı boşta, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, ve $\frac{4}{4}$ yükte kw/saat başına gram cinsinden belirtilecek, yakıt sarfiyatı aynı güç için daha düşük olan motorlar tercih edilecektir. (Sarfiyat değerleri: Deniz seviyesinde ve Mahalli şartlara göre ayrı ayrı verilecektir.)

İmalatçı firma tarafından, tam yükteki yakıt sarfiyatının %5 toleransı sağlayacağı taahhüt edilecek, taahhüt edilen değerler aşılmayacaktır. Jeneratörün çalışacağı mahal şartlarında sürekli faydalı güce göre garanti edilen fiili yakıt sarfiyatı ölçüldüğünde, garanti edilen değerlerin aşılması durumunda, imalatçı firma sorumlu olacaktır

Teklifte, yağlama sistemi hakkında da bilgi verilecektir.

Regülasyon

Motorun regülatörü, alternatör motora akuple edilmiş durumda iken yükün, tam yüke nazaran ani olarak değişmesi halinde devir sayısı; (Geçici olarak \pm % 10 - Kalıcı olarak \pm % 2'yi) geçmeyecektir.

Normal çalışma sıcaklığında olan motorun, değişmeyen yükte veya boş çalışması halinde devir sayısı değişimi olmayacaktır.

Alternatörün Teknik Özellikleri

Alternatör çıkış voltajı 400/231 volt, frekansı 50Hz, dalga şekli tam sinüsoidal, güç faktörü 0,80-1, arasında olacaktır.

Çevre şartları bakımından -20°C ila +45°C sıcaklıkta, bağıl nem %85, çalışma yüksekliği 0-1000 m. ortamında tam yükteki verimi % 90 veya daha büyük olacaktır.

Alternatör voltajı, aşağıdaki şartlarda nominal voltajın (+/-) %2'sinden fazla değişmeyecektir.

- a) Yükün sıfırdan yüzde yüze çıkması,
- b) Güç faktörünün 0,80'den 1'e, 1'den 0,80'e değişimi ,
- c) Sıcaklığın -20 °C ile +45' °C arasında değişimi,
- d) Motor hız değişiminin nominal hıza oranının %4,50 olması,

Alternatörde, dengesiz yük oranı % 30 seviyesine çıktığında, çıkış voltajı ve hız regülasyonunda bozulma olmayacaktır.

Alternatörler, 12 saat arayla bir saat süre ile %10 aşırı yükte yüklendiğinde, hiçbir şekilde elektriksel ve mekaniksel bozulma meydana gelmeyecektir.

Fazların kısa devre olması halinde kısa devre akımı, minimum 300 milisaniye süre ile nominal akımın 3-4 katı olacak fakat, sargılarda ve diğer devre elemanlarında (kumanda panosu dahil) herhangi bir hasar veya kavrulma meydana gelmeyecektir.

Dizel motorunda istenmeyen hızın nominal hızın %50 fazlasına ulaşması halinde, alternatör sargılarında kayma veya mekanik herhangi bir hasar meydana gelmeyecektir.

Alternatörün verimi, teklifte $\cos \phi = 1-0,80$ için 4/4, 3/4 ve 2/4 yüklerde ayrı ayrı belirtilecektir.

Alternatörün gerilimi, cihaza monteli bir potansiyometre veya pulse ile \pm %5 sınırları içinde elle ayarlanabilecektir.

Alternatör fırçasız tek yataklı, elektronik otomatik gerilim regülâtörlü olacaktır.

Alternatör IEC 34-1, CE 1-2-3, BS 4999-5000, VDE 0530, NF 51-100, NF II ve ÖVE M-10 standartlarına göre üretilmiş 4 kutuplu, 1500 d/d, fırçasız tip, elektronik voltaj regülâtörü 45 °C ortam sıcaklığında çalışabilme özelliğine sahip olacaktır.

Alternatörün termik sınır gücü, VDE 530'a uygun olacaktır.

Alternatör IP21-23 korumalı, su sıçraması, iri taneli yabancı maddeler ve sert darbelere karşı korunmuş olacaktır.

Alternatörün H sınıfı ızalasyona sahip olacaktır.

Dizel elektrojen, ISO 9001 standartlarında olacak ve bu belge teklifte verilecektir.

Kumanda Panosu

Kumanda panosu, grup şasesi üzerinde montajlı veya yer tipi pano şeklinde fırın boya ile boyanmış olacaktır. Pano mekanik bakımından, üzerine monte edilen cihazları rahatlıkla taşıyabilecek kapaklı ve kilitli olarak imal edilecektir. Pano ölçüleri, teklifle birlikte verilecektir.

Bütün ölçü aletleri ve komitasyon birimleri (kumanda olarak) ön kapakta toplanmış olacaktır. Ayrıca, bu birimlerle kabin içerisindeki diğer birimler arasında irtibatı sağlayan kablolar, esnek bir

yapıda monte edilecek ve kapağın açılıp kapanmasını güçleştirmeyeceği gibi, zamanla ezilme, kırılma v.s. meydana gelmeyecektir.

Özel olarak belirtilmedikçe kumanda panoları, alternatör üzerine monte edilmeyecek, ayrı bir yerde olacak ve en az aşağıdaki cihazları ihtiva edecektir.

3 adet ampermetre, 1 adet voltmeter, 1 adet voltmeter komütatörü (en az 7 pozisyonlu), 1 adet frekansmetre, 2 adet motorlu şalter (transfer sistemi için), 1 adet çalışma zaman satı, 1 adet dizel motor sıcaklık göstergesi, 1 adet motor dizel yağ basınç göstergesi, 1 adet manuel çalıştırma anahtarı veya butonu, 1 adet manuel durdurma anahtarı veya butonu, 1 adet termostatik kontrollü ceket suyu ısıtıcı sigortası, 1 adet tampon sarj redresörü, 1 adet 3 faz şebeke kontrol sistemi, 1 adet düşük voltaj ünitesi, 1 adet termik, 1 adet acil durdurma anahtarı veya butonu, 1 adet alarm silme (reset) butonu, 1 adet sesli ikaz durdurma butonu, Yeterli sayıda tablo içi ve önü aydınlatma lambaları, 1 adet otomatik devreye girme ünitesi (programlanmış mikro prosesörlü olup, düşük yağ basıncında dizel motor devir yükselmesinde, yüksek soğutma suyu sıcaklığında, dizel motor start almadığında, alternatör çıkış vermediğinde, dizel motor otomatik stop eder ve ışıklı ikaz verir).

Kumanda panosu dijital ve LCD göstergeli olacaktır. Bu konuda idarece karar verilecek olup teklifte bu konu detaylı şekilde belirtilecektir. Jeneratör PC irtibatı için her türlü donanıma sahip olacaktır.

Transfer Panosu (Transfer Sistemi)

Transfer sistemi motorlu otomatik transfer şalterli olacaktır. Tesisat besleme çıkışları için seçilen şalter ve kontaktörler, IEC 947 standardına sahip olacak ve AC 3 sınıfı esas alınarak seçilecektir. Kullanılacak olan kontaktör veya motorlu şalterler idarece seçilecek olup motorlu şalterlerin elektronik açtırma özelliği olacaktır. İstekli, teklifinde kullanacağı tüm elektrik malzemelerinin orijinal teknik prospektüslerini idareye verecektir.

Zayıf akım devreleri sigorta ile korunacaktır.

Jenerator gerektiğinde devre dışı bırakılarak direk şebekeden beslenebilmesi için otomatik enversör şalter kumanda panosuna ilave edilecektir.

Otomatik Çalıştırma

Grubun, tam otomatik çalışmayı sağlaması için gerekli kuplaj, röleler, kontaktörler, otomatik transfer şalteri, mikro işlemci veya mikro kontroller ihtiva eden programlanabilir, digital elektronik devreler gibi her türlü cihazları kapsayacaktır.

Otomatik çalışma şekli : Şebeke şalteri (on) konumuna alınacak ve sistem şebekeden beslenecektir. (şebeke voltajı reset edilmiş sınırlar dahilinde), Şebeke voltajının \pm % 20 den fazla değişmesi, (şebeke voltajı reset edilmiş sınırların dışına çıkması) 1 veya daha fazla fazın kesilmesi halinde, şebeke şalteri (off) konumuna gelecek ve jeneratör çalıştırılacaktır, en fazla 15 sn içinde jeneratör hazır olacak ve jeneratör hazır bilgisi ile jeneratör şalteri (on) konumuna geçerek sistem ve Şebeke voltajı normale gelene kadar sistem jeneratörden beslenecek, şebeke voltajı tekrar normale döndüğünde, şebekenin kararlı bir şekilde var olduğu ayarlanabilir bir süre (3 dk.) izlenip daha sonra jeneratör şalteri (off) konumuna alınacak, şebeke şalteri (on) konumuna alınacak ve sistem şebekeden beslenecektir, Jeneratör hemen durdurulmayacak, soğutma için ayarlanabilir bir süre (3dk.) çalıştıktan sonra stop edilecektir.

Elektriksel kumandada, kontrol ve tasarım şekli mikro kontroller ihtiva eden tasarımlar tercih edilecektir.

Aşağıdaki durumlardan birinin meydana gelmesi halinde de grup, otomatik olarak devreye girerek, yükü üzerine alacaktır.

- a) Şebeke geriliminin nominal voltajın %85'in altına düşmesi ($380 \times 0,85 = 322,5$ Volt)
- b) Şebeke geriliminin nominal gerilimin %10 yukarısına çıkması ($380 \times 1,10 = 418$ Volt)
- c) Fazlardan birinin tamamen kesilmesi veya ilk iki şıktaki limitlerin dışına çıkılması,

Otomatik, elle veya test konumlarından birinde çalıştırma halinde, ilk kalkışta motor yağ basıncı "o" olduğundan, bu sırada yalancı alarm verilmemesi için, gerekli her türlü tedbir alınacaktır.

Düşük yağ basıncı, aşırı hararet, yüksek hız, düşük hız, alternatör çıkış geriliminin düşük ve yüksek seviyelere ulaşması, aşırı akımın faz başına nominal akımın %20'yi geçmesi durumlarında jeneratör ikaz verecek ayarlanabilen bir süre sonra jeneratör devreden çıkacaktır.

Kumanda panosu üzerinde ayrıca, acil alarm sistemi ile birlikte ACİL DURDURMA BUTONU bulunacaktır.

Acil durdurmada motor stop ederken alternatör kontaktörünün enerjisi de kesilecektir.

Akü Şarj Ünitesi

Grubun çalışmasını sağlamak ve kumanda panosu üzerinde mevcut devrelerin her türlü besleme gerilimlerini karşılamak amacı ile gruplarla birlikte verilecek kuru tip akü bataryasını şarj etmek üzere, kumanda panosu içerisinde bir adet'te akü şarj ünitesi verilecektir. Akünün tam şarjlı tutulması için tampon şarj devresi bulunacaktır.

Şarj cihazı, hem şebekeden, hem de jeneratör çıkışından beslenecektir.

Şarj cihazının şarj etmemesi halinde, sesli ve ışıklı alarm verecektir.

Şarj ünitesi çıkışı ve şarj dinamosu çıkışı ile akü besleme kablosu, kontrol tablosu üzerinde, bir klemens dizisinde toplanacaktır. Redresörün arızalanması halinde, akü bataryası şarj dinamosundan beslenebilecektir.

Montaj

Alternatör ile motor yekpare bir çelik konstrüksiyon şase üzerinde elastiki bir kaplin ile birbirine rijit bir şekilde akuple edilmiş olacak. Şase, motor, alternatör ve kumanda panosu şase bağlantısı vibrasyon emici elastiki takozlarla titreşimi önleyecek şekilde monte edilecektir. Ayrıca jeneratör grubunun zemine montajı jeneratörün çalışma esnasında gezmesini önleyen şase altında monte edilmiş vakumlu elastiki takozlar vasıtası ile yapılacaktır.

Jeneratörün montajının yapılacağı yeri jeneratörün çalışmasına uygun hale getirmek için gereken her türlü inşaat mekanik ve elektriksel çalışmalar yüklenici tarafından yapılacaktır. Jeneratörün çalışacağı mahalde düzgün bir havalandırma sistemi kurulacak olup temiz hava girişi ve sıcak havanın tahliyesi en iyi şekilde yapılacaktır.

Titreşimlerin civara yayılmasını engelleyici tedbirler yüklenici tarafından alınacaktır

Alternatör gövdesi ve yıldız noktası müstakil olarak 50 mm² kesitinde elektrolit som çıplak bakır tel ile ayrı ayrı topraklanacaktır.

Geçici kabulde sarf olunacak yakıt ve yağ, yüklenici tarafından karşılanacaktır.

Montajda, ana panosu ile jeneratör transfer panosu ve diğer tüm kablolar yüklenici tarafından karşılanacak ve maksimum akımı taşıyabilecek kesitte olacaktır Jeneratörün koruma topraklanmasına, grup, pano ve yakıt tankı, komple birimler ile irtibat kurularak topraklanacaktır.

Ses İzolasyon Kabini

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Elektrik Tesisatı) 952-310 nolu pozdaki teknik tarife göre yapılacaktır

Yedek Malzeme ve Avadanlık

Motorun üzerindeki bütün donanımın sökülüp takılması için idarece beğenilerek seçilecek lokma, açık ağız, yıldız anahtar takımları, ayarlı pense, pense, yankeski, kargaburnu ve 2 tornavida takımı verilecektir.

İki tane bakım ve işletme kitabı, aslı ve iki tane Türkçe tercümesi (motor, pompa, voltaj regülâtörü ve alternatör için)

İki tane motor ve turbo şarj grubuna ait orijinal yedek parça katalogu ve 2 deney tutanağı.

Bütün takımların iyice yerleştirilip korunmasına yeter büyüklükte sacdan yapılmış, kilitlenebilir, boyalı takım dolabı verilecektir.

Jeneratörle birlikte birer adet yağ, yakıt, hava filtreleri ile, bir adet (V) kayışı verilecektir.

19-YUMUŞAK YOLVERİCİ (SOFT STARTER)

1. Yumuşak yol verici, full dijital ve mikroişlemci kontrollü olmalıdır.
2. Yumuşak yolvericiye ilişkin tüm parametre ayarları, cihazın üzerinde yer alan dijital ekran ile yapılabilmelidir. LCD ekran olmalı ve parametreler kod şeklinde veya açık yazı (kelimeler ...) ile ifade edilmelidir. Kod şeklinde ifade edilen parametrelerin açıklamalarını içeren 1 adedi yedek olmak üzere 2 adet kitapçık işletmeye verilmelidir.
3. Yumuşak yolverici direk bağlantı ile çalışmalıdır. **3 faz tristör kontrollü olmalıdır.**
4. Statik yol verici (380-440V, + %10) – (%15 45-65 Hz) değerlerinde çalışabilmeli ve çalışma gerilimi sınırları ayarlanabilmelidir.
5. Kontrol gerilimi 220-240V, + %10 - %15 , 50/60 Hz olmalıdır.
6. Kalkış gerilimi şebeke geriliminin %10 - %50'si arasında ayarlanabilmelidir.
7. Kalkış akımı, motor anma akımının (In) %100-%400 'ü arasında sınırlandırılabilir.
8. Duruş süresi 1 - 30 saniye arasında ayarlanabilmelidir.
9. Kalkış ve duruş rampa eğrileri seçilebilir olmalıdır.
10. **Pompalar için özel kontrol yazılımı bulunmalıdır. Bu yazılım, vana sıkışmalarını ve koç darbelerini engelleyici özellikte olmalı ve pompaların kalkış ile yavaşlama (duruş) rampaları ayarlanabilmelidir.**
11. Aşırı akım seyiyesi ayarlanabilir yapıda olmalıdır.
12. Yol verme esnasında aşağıdaki koruma prosedürlerini gerçekleştirmelidir.
 - Çok sayıda yol verme (Too Many Starts)
 - Ayarlanabilir yol verme sayısı
 - Ayarlanabilir yol verme periyodu
 - Yol verme periyodu içinde tanımlanan sayıda yol verme
13. Aşağıdaki istatistiksel verileri saklayabilmelidir.
 - En son yapılan yol vermenin süresi
 - En son yapılan yol verme içindeki maksimum akım değeri
 - Motorun toplam çalışma süresi
 - Motora yapılan yol vermelerin toplam sayısı
 - Son arızanın kodu
 - En son on hatanın gözlenebilmesi
 - Arızaların toplam sayısı

- Arıza esnasında cihazın gerilimi kesilse bile, cihaza yeniden enerji verildiğinde son oluşan arıza kodu ve akımı saklanmaktadır.

14. Minimum Aşağıdaki Koruma Özelliklerine sahip olmalıdır.

- **Kısadevre (Manyetik):** Motordan çekilen akım, anma değerini aştığında, sistemi 1 peryottan daha kısa sürede devre dışı bırakmalıdır.
- **Aşırı yük (Termik):** Termik koruma eğrisi ayarlanabilir yapıda olmalıdır. Aşırı yüklenme miktarına bağlı olarak, minimum açma süresi, anma akımına göre ayarlanabilmelidir.
- **Maksimum kalkış zamanı:** Maksimum kalkış zamanı işletme şartlarına göre ayarlanabilmelidir.
- **Faz kaybı koruması:** Şebeke tarafında gerilim kesildiğinde, tek veya iki faza kaldığında sisteme koruma yapmalıdır.
- **Faz sırası bozulması:** Yumuşak yolvericiye gelen fazların sırası değiştiğinde korumaya geçmelidir.
- **Düşük gerilim:** Besleme geriliminin set edilen min. gerilim değerinden daha az olması durumunda cihaz korumaya geçmelidir. Düşük gerilim altında korumaya geçme süresi ayarlanabilmelidir.
- **Aşırı gerilim:** Besleme geriliminin set edilen max. gerilim değerinden daha fazla olması durumunda cihaz korumaya geçmelidir. Aşırı gerilim altında korumaya geçme süresi ayarlanabilmelidir.
- **Tristör kısa devresi:** Bu kısa devre kalkıştan önce ise yol verme işlemi yapılmamalı. Sürekli çalışmada oluşursa cihaz korumaya geçmelidir.
- **Bağlantı hatası:** Üç faza ilişkin motor sargı uçları, yumuşak yolvericiye bağlı değilse motora yol verilemez. Sürekli çalışmada cihaz çıkışında motor bağlantı uçlarından biri veya ikisi çıktığında, cihaz korumaya geçmelidir.
- **Aşırı sıcaklık:** Cihaz ayarlanan maksimum çalışma sıcaklığına ulaştığında korumaya geçmelidir.
- **Düşük akım:** Set edilen değerin altına düştüğünde korumaya geçmelidir. Düşük akım altında korumaya geçme süresi ayarlanabilmelidir.
- **Harici hata sinyali:** Yumuşak yolvericinin dışındaki her hangi bir cihazda oluşan harici hata ile, yumuşak yolvericinin de devreden çıkarılması sağlanabilmelidir.

- By - pass kontaktörü dahili olup, by-pass durumunda da yukarıda belirtilen korumaların tümü devrede olmalıdır.
- Koruma hatalarının kaldırılması için Reset butonu olmalıdır.
- Yumuşak yolverici korumaya geçtiğinde, röle üzerinden sinyal çıkışı verilmelidir.
- Yol verme işleminin bittiğini bildirir kontak çıkışı bulunmalıdır.

15. Oluşan hatalara ilişkin mesajlar göstergeden yazılı olarak izlenebilmelidir.

16. Cihazın yol alma, sürekli çalışma ve durma sırasındaki konumları ledler ile izlenebilmelidir.

17. TSE, CE, ISO standartlarına uygun olmalıdır.

20- HIZ KONTROL CİHAZLARI TEKNİK ÖZELLİKLERİ(FREKANS KONVERTÖRÜ)

Kullanılacak AC sürücü cihazları, yeni nesil teknolojiyi içermeli, kolay kurulum ve bakım özelliklerine sahip olmalıdır. Sürücünün doğrultucu girişinde, sürücünün şebekeye verdiği harmoniği azaltmak ve sürücüyü dışarıdan gelecek darbelere karşı korumak için dahili giriş şok bobini kullanılmalıdır.

Kısa süreli enerji kesintilerinde, sürücü mekanik sistemdeki kinetik enerjiyi kullanarak arızaya geçmeden çalışmaya devam edecek (tork üretmeden) ve enerjinin tekrar geri gelmesi durumunda kaldığı yerden çalışmaya başlayacaktır.

Birbirine paralel çalışan invertör modüllerinden birinin arızası durumunda; sürücü nominal gücünden daha düşük kapasitede çalışmaya devam edebilmelidir.

Genel Şartlar

Motor kontrol devir cihazı, mikroişlemci kontrollü olacaktır.

Parametreler AC Sürücü üzerinde bulunan Operatör Panel vasıtası ile ayarlanacak ve buradan kontrol edilebilecektir. Parametre değişiklikleri kontrol paneli kullanılarak yapılabilir. Parametre ayarlarına kolaylıkla ulaşılabilir ve gerçek zamanlı mesajları olmalıdır. Kontrol paneli ile sürücüden kontrol paneli hafızasına kopyalama işlemi yapılabilir ve ayrıca kontrol panelinde kopyalanan parametre listesini sürücüye yükleme işlemi yapılabilir.

Operatör paneli minimum aşağıdaki fonksiyonları içermelidir:

- Start / Stop
- Lokal / Remote
- Hızlanma / Yavaşlama
- İleri / Geri
- Parametre Seçim ve Ayar
- Parametre kaydetme-yükleme

Yetkisiz kişilerce parametre değişikliklerini önlemek için şifreyle korumayı sağlayabilmelidir.

Normal çalışma sırasında, hız referansı, start-stop, ileri-geri ve lokal-remote durumları operatör paneli üzerinde gösterilmelidir. Ayrıca en az 3 adet seçilebilir analog bilgi operatör paneli üzerinden izlenebilir olmalıdır. Bu sinyaller minimum aşağıdaki gibi olmalıdır:

- a. Giriş Gerilimi, Giriş Frekansı, Çıkış Gerilimi, Çıkış Frekansı, Çıkış Gücü, Çıkış Torku, Çıkış Akımı, Motor Hızı
- b. AC Sürücünün DC bara gerilimi,
- c. AC Sürücü soğutucu sıcaklığı,
- d. AC Sürücü'nün anma gücü
- e. AC Sürücü'nün donanım ve yazılım hatası izlenebilmelidir.

Sürücü kendi üzerindeki operatör panel aracılığıyla veya bir bağlantı kablosu üzerinden PC veya dizüstü bilgisayar aracılığıyla parametrelendirilebilmelidir. Üretici, PC ya da dizüstü bilgisayar üzerinden sürücünün izlenmesi, parametre ayarlarının yapılması ve kontrol edilebilmesi için Windows tabanlı bir yazılıma sahip olmalıdır. Bu yazılım, PC'nin sürücü ile haberleşmesini sağlayan kablo vb. gerekli donanım ile birlikte müşteriye verilmelidir.

2. Nominal Giriş Gerilimi: Mevcut trafoların veya yüklenici tarafından teklif edilecek trafoların sekonder gerilimine uygun olacaktır. (Giriş gerilim limitleri +/- %10)
3. AC Sürücü, sabit yük momenti ile çalışmada, 0~+50 °C ortam sıcaklığında çalışabilmelidir.
4. AC Sürücü, değişken yük momenti altında 40 °C 'de her 5 dakikada bir dakika, anma akımının % 110 oranında aşırı yüklenebilmelidir.
5. AC Sürücü, sabit yük momenti altında her 10 dakikada bir dakika, anma akımının % 150 oranında aşırı yüklenebilmelidir. .
6. AC sürücünün giriş frekansı 48-53 Hz aralığında olmalıdır.
7. AC Sürücünün çıkış frekansı, 0 Hz ile 300 Hz arasında değiştirilebilmelidir. AC Sürücü'nün çıkış frekansı çözünürlüğü, 0.01 Hz olmalıdır.
8. AC Sürücü'nün çıkış frekans doğruluğu analog değerlerde %0.1, dijital değerlerde %0.01 olacaktır.
9. Verimlilik % 98 yada daha üstü (nominal yükte) olmalıdır.
10. Temel güç faktörü : $\cos\theta = 0,98$ ($\cos\theta$ = Temel bileşen)
11. Güç faktörü (toplam) : $\cos\theta_{\text{total}} = 0,93-0,95$ (Yüklenmeye bağlı olarak)

12. AC Sürücü üzerinde, standart PID kontrolör olmalıdır. PID kontrolü, basınç'tan alınacak bilgiye (4-20 mA veya 0-10 V) göre yapılacaktır.
13. Sürücü üzerinde RS 485 haberleşme (Modbus, Devicent, Ethernet, CanBUS, protokol) bulunacaktır.
14. AC Sürücü PID kontrolörünün parametreleri, cihaz üzerinden ayarlanabilmelidir.
15. AC sürücü, fan ve pompa uygulamaları için gerekli yazılıma sahip olmalı ayrıca enerji tasarruf modu da olacaktır. Fan ve pompa uygulamalarında ihtiyaç duyulan makrolar, aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.
16. Pompa ve Fan Kontrolü

Bu fonksiyon sayesinde aynı kollektörü besleyen herbir paralel pompa veya fan motoru kontrol eden sürücüler arasında kurulan fiber optik bağlantı ile haberleşme sağlanabilmeli ve çıkış değeri denetlenebilmelidir. Sistemdeki sürücülerden birinin arızalanması durumunda bile sistemin devamlılığı %100 sağlanabilmelidir.

- **Seviye Kontrolü**

Bu fonksiyon bir tank veya toplama haznesi içerisinde bulunan suyun seviyesini kontrol etmek üzere tanka veya toplama haznesine su basan veya tsu tahliye eden pompa motorunun kontrol edilmesinde gereklidir.

- **Sıkışma Önleme**

Pompalanan sıvının pompayı sıkıştırabilecek küçük parçacıklar taşıdığı uygulamalarda, pompa için etkin bir temizleme prosedürüne ihtiyaç duyulur; aksi takdirde pompa kırılabilir. Bu yüzden sürücü yazılımında bulunması gereken bu fonksiyon sayesinde pompa duruşuna gerek kalmaksızın operatör tarafından belirlenen peryotlarda ve hızlarda pompa ileri ve geri çalıştırılarak temizlenebilmelidir.

- **Akış Hesaplama Fonksiyonu**

Bu fonksiyon, ayrı bir akış ölçüm cihazı monte etmeden akış hesaplamaya olanak sağlar. Akış ölçüm hesaplaması, pompa eğrilerine (PQ ve HQ), hat girişi ve çıkışında bulunan iki basınç transmitterinden gelen basınç bilgisine, pompa tesisatı hakkında bilgiye ve Doğrudan Tork Kontrolü (DTC) motor verilerine dayanır. Sürücü hem anlık hem de toplam akış bilgisini diğer otomasyon sistemlerine taşıyabilir.

Bu makrolara ek olarak farklı uygulamalarda kullanılmak üzere müşteri tarafından modifiye edilebilen iki ayrı kullanıcı makrosuna da sahip olmalıdır. Kontrol paneli vasıtası ile parameter seçimleri orjinal makro parametrelerine resetlenerek geri döndürülebilmelidir. Parametre yazımları açıklayıcı metin halinde olmalı, kodlanmamış olmalıdır.

Uygulamaları kullanıcıya özgü hale getirmek için sürücü standart parametreler üzerinde fonksiyon blok programlama imkanına sahip olmalıdır. Bu fonksiyon blokları ile parametreler üzerinde lojik ve aritmetik işlemler ekstra bir donanıma gerek olmaksızın yapılabilmelidir.

- 17.** Kullanıcı Macro fonksiyonları olacaktır.
- 18.** Enerji kesintisini takiben otomatik devreye alma (Flying Start) özelliği olmalıdır. Bu fonksiyon ile sistemde oluşabilecek mekanik darbelerin, gerilim ve akımda dengesizliklerin önüne geçilmelidir.
- 19.** AC Sürücü en son 50 hata sinyalinin tutma belleğine haiz olmalıdır.
- 20.** AC Sürücü'nün analog kontrol sinyali girişi, 12 bit çözünürlükte, $\pm 1\%$ hassasiyette olacaktır. Analog girişler , Min. 3 adet (0-10 V veya 0/4-20 mA , Galvanik izoleli) olmalıdır.
- 21.** AC Sürücü frekansının, operatör paneli üzerinden ayarlanması durumunda, frekans hassasiyeti, 0.01Hz olacaktır.
- 22.** AC Sürücü'nün anahtarlama frekansı 2-16 kHz arasında ayarlanabilecektir.
- 23.** Min. 7 adet dijital girişler (galvanik izoleli) olmalıdır.
- 24.** Röle çıkışları min. 3 adet (24V DC/220V AC, Enversör kontak)
- 25.** 2 adet dijital çıkış olmalı ve bunlar programlanabilir olmalıdır.
- 26.** 0~10V arasında analog kontrol gerilimi sinyali kabul edebilmelidir.
- 27.** $\pm 10V$ arasında analog kontrol gerilimi sinyali kabul edebilmelidir.
- 28.** 0(4) ile 20 mA arasında analog kontrol akımı sinyali kabul edebilmelidir.
- 29.** AC Sürücü üzerinde, potansiyometre için kullanılabilecek 10 VDC'lik gerilim kaynağı bulunmalıdır.
- 30.** AC Sürücü üzerinde 0(4) ile 20 mA, 0-10V arasında 2 adet analog çıkış sinyali verebilecek yapıda olacaktır.
- 31.** 0 (4) - 20 mA çıkış sinyali çözünürlüğü, 10 bit olacaktır.
- 32.** AC Sürücü yoğunlaşmamış olması koşulu ile % 5~95 bağıl nem altında çalışabilmelidir.
- 33.** AC Sürücü, IP 20 koruma sınıfın sağlayabilecek şekilde gövde içinde yer alacaktır. Her

sürücü panosunda sürücü girişinde hıllı tip sigortalı yük ayırıcısı (kapıdan kol tahrikli) mevcut olmalı, pano dizaynında sistemin soğutma ve EMC gerekliliklerine dikkat edilmelidir. Sürücü panosunun koruma sınıfı IP21 olmalıdır. Gerekli olması durumunda pano içinde su yoğunlaşmasını engellemek amacıyla yeterli güçte termostatl ısıtıcılar kullanılmalıdır. Sürücü panoları ve motor arasındaki mesafeye dikkat edilmeli, gerekiyorsa çıkış filtreleri ilave edilmelidir.

34. AC Sürücünün koruma fonksiyonları aşağıdaki koşulları sağlayacaktır:

- a. Aşırı akım koruması
- b. Aşırı gerilim koruması
- c. Düşük gerilim koruması
- d. Toprak kaçığı koruması
- e. Motor rotorunun kilitlenmesinde
- f. Motorun aşırı yük altında kalması durumunda
- g. Motor bağlantılarından her hangi birinin kopması durumunda
- h. Aşırı hız koruması
- i. Şebeke giriş fazlarından her hangi birinin bağlantısının kopması durumunda,
- j. Enkoder bağlantısının kopması durumunda
- k. Doğrultucu çıkışında elde edilen gerilimi filter ederek dalgalılığı azaltan kondansatör arızası koruması
- l. Cihaz soğutucunun aşırı ısınma koruması
- m. Düşük DC bara gerilim koruması
- n. Yüksek DC bara gerilim koruması AC
- o. Haberleşme bağlantısının kopması durumunda
- p. Kontrol gerilim besleme hatası
- q. IGBT hata koruması
- r. Kontrol kartı hata koruması
- s. AC Sürücü'ye dışarıdan hata sinyali
- t. Referans hız bilgisinin kesilmesinde
- u. Acil stop hatasında

35. CE, UL, ISO standartlarına uygun olmalıdır.
36. Otomatik enerji tasarrufu fonksiyonu olmalıdır.
37. Hızlanma /yavaşlama zamanı 0.1-260 sn arasında ayarlanabilmelidir.
38. AC sürücü, toplam harmonik distorisonu (THD) minimize etmek için sürücü girişinde dahili giriş şok bobini olmalıdır.
39. Temin edilecek AC sürücü, EMC standartlarını ve ilgili EU direktiflerini karşıladığını belirten CE işaretini taşımalıdır. AC sürücüler, EN 61800-3 de belirtilen 2.Çevre EMC filtreye sahip olmalıdır. Sürücünün, montajı esnasında , ilgili kablolar ve bağlantılarda EMC uyumluluğunun sağlanması için gerekli açıklamalar ve direktifler tedarikçi tarafından verilmelidir.
40. Sürücünün (100 kW'a kadar) tam yükteki gürültüsü 78 dB (A)' i geçmemelidir. Eğer sürücü pano içine monte edilmiş ise ve ilave soğutma fanı gerektiriyorsa bu limitler ilave getirilen soğutma fanını da kapsamalıdır.
41. AC sürücüler, imalat yerinde fabrikasyon testlerinden geçirilmelidir. Testlerin yapıldığına dair test raporu , her AC sürücü ile birlikte idareye sunulacaktır. Sürücünün garanti süresi, devreye alınmasında sonra en az 12 ay (1 yıl) olmalıdır.
42. Aşağıdaki opsiyonlar istendiği takdirde ilave edilebilmelidir.
- Çıkış reaktörleri, sinüzoidal filtre, dinamik frenleme, frenleme direnci, profibus-DP kartı,
43. İstenen tüm AC Motor Sürücü güçleri sabit moment uygulamasına göre seçilecektir.

21-KATODİK KORUMA:

İçmesuyu ve Atıksu Arıtma tesislerinde, üniteler arasına döşenecek olan çelik boruların yer altı korozyonunu önlemek için, boru dış yüzeyleri uygun kaplama ile kaplanacaktır. Boru hattının etkin olarak korunmasının sağlanması için ayrıca “**galvanik**” sistemle katodik korunması yapılacaktır.

Katodik Koruma, İller Bankası'nın “**Katodik Koruma Proje ve Tesis Teknik Şartnamesi**” esasları dahilinde projelendirilecek ve buna uygun tesis edilecektir.

Katodik korumanın verimini ve etkinliğini artırmak ve uzun ömürlü olmasını sağlamak için, çelik boruların ünite giriş ve çıkış bağlantılarında **izole flanş** kullanılacaktır. Bu işlemle galvanik akımların, betonarme bina donatıları veya diğer metal aksam üzerinden geçişleri önlenmiş olacaktır.

22-PLC-SCADA OTOMASYON SİSTEMİ

Otomasyon ve bilgisayar sistemi, İçmesuyu ve atıksu arıtma tesisinin bilgisayar üzerinden kontrolünü ve gözlemlemesini sağlayacaktır.

Tesiste, elektrik projesinde (PLC-SCADA Sistemi Anahtar Şemasında) belirtilen MCC (Motor Kontrol Kumanda) panoları bulunmaktadır. Bu MCC panolarının her birinden alınacak veya her birine verilecek bilgi ve komut sinyalleri, şemada belirtilen PLC ünitelerine bağlanacaktır. Tesisteki motor kontrol panoları ve enstrümanlar en yakın PLC' lerle irtibatlandırılacaktır. PLC'ler tesisteki sorumluluk sahasındaki birimleri kontrol edeceklerdir. Tesisin otomatik denetimi, PLC'lerle sağlanacak fakat normal olmayan işletme koşullarında veya PLC arızasında; tesis, ilgili denetim panellerinden veya motor denetim panellerinden elle kumanda edilerek çalıştırılabilecektir.

Tesis otomasyon sistemi, Ana Kumanda Merkezinde bir Ana PLC, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) bilgisayarı ile prosesteki tüm ekipmanların durumunu gösteren bir Scada Bilgisayarı ve 40" LED TV 'den oluşmaktadır. Ana PLC, tüm PLC bilgilerini bilgisayara, bilgisayar komutlarını PLC'lere aktaracak ve mimik panelde ışıklı olarak tesis gözetlenebilecektir. Ana PLC, diğer PLC'lerle belirli bir haberleşme protokolü dahilinde ring sistemi oluşturularak haberleşme kablosu ile irtibatlandırılacak ve tesis genelindeki ekipmanlara ait çalışma ve arıza durumlarını SCADA sistemiyle izleme, kontrol ve kumanda edebilecek özellikte olacaktır.

İki aşamalı otomatik kontrol sistemi uygulanacaktır;

Operatörün, hiçbir ön şart olmaksızın her ekipmanı klavyeden çalıştırıp durdurabildiği "Uzaktan Manuel Kontrol" durumu ve tesisin hiçbir manuel operasyona gerek olmadan çalıştığı "Tam Otomatik Kontrol" durumu. Bu durumda SCADA sistemi tesisi, veri tabanında tanımlanmış olan set değerleriyle uyumlu bir bütün olarak çalıştıracaktır.

PLC'ler, kumanda ettiği ünitenin tüm dijital giriş ve çıkışları ile tüm analog giriş ve çıkışlarına yetecek kadar kartlara sahip olacak ve ayrıca yedek giriş çıkış kartları da olacaktır. Panoda 2. aşamayı karşılayacak kapasite artırımına yönelik hacim bırakılacaktır.

Tesisteki 4-20 mA ölçüm sinyalleri scada sistemine gönderilerek, bu enstrümanlara ait anlık değerlerin okunması ve istenilen zaman aralıklarında tesis kumanda ve kontrol bilgisayarından söz konusu ölçümlere ait raporların alınması sağlanacaktır.

Scada sayfası aktif olacak ve tesisteki ekipmanlar bu sayfa üzerinden mouse yardımıyla çalıştırılıp durdurulabilecektir. Scada sayfaları alarm ve olay sayfalarını da içererek bu sayfalardan gerektiğinde printer çıkışı alınabilecektir.

içmesuyu ve atıksu arıtma tesislerinde Birimler arasındaki bilgi alış verişi kablolu veya kablosuz olarak standartlara uygun cihazlarla sağlanacaktır. Cihazlar mikro işlemci kontrollü ve dışarıdan program yüklenebilen tipte olacaktır.

Kontrol sistemi ana merkezde bulunan bir bilgisayara bağılı bulunacaktır.

Sistem ileride ilave olacak birimlerde de kullanılmak üzere genişlemeye uygun olacaktır.

Sistemdeki otomasyon panolarında kullanılan tüm role ve sigortalı klemenslerden % 10 u miktarında yedek olarak belediyesine verilecektir.

İçmesuyu Depolarındaki su seviyeleri merkezde bulunan bilgisayardan izlenebilecektir.

İçmesuyu Depolarındaki su seviyeleri, belediyece belirlenecek min. Ve max. değerler dışına çıktığında sistem uyarı verecek ve aynı zamanda müdahaleye gerek kalmadan otomatik olarak girişinde bulunan vanaları açıp, kapatacaktır.

Tüm birimlerdeki elektrik kesintisi merkezdeki bilgisayarda görülebilecektir.

Sistemde bulunan tüm mekanik ekipman ,enstrümantasyon ve merkezde bulunan bilgisayardan elle çalıştırılabilir veya durdurulabilir.

Sistemde bilgi alış verişi için kullanılan cihazların arızalı olup olmadığı merkezdeki bilgisayardan animasyonlu olarak izlenebilecektir.

Debi ve seviye raporları merkezde bulunan yazıcıdan çıktı alınabilecektir.

Merkez ve Uzak Dağıtım Birimlerinde kesintisiz güç kaynakları kullanılacaktır.

Sistemde kullanılacak Uzak Dağıtım Birimleri kontrol panoları IP65 sınıfında olacaktır.

Sistemin tüm program kodları CD halinde verilecektir.

Scada çalıştırma yazılımını hard-key ile korunacaktır.

Scada Yazılımı Tüm işletim sistemlerinde çalışabilecektir.

GENEL ŞARTLAR:

1. Sistemde kullanılacak Radyo modem, PLC, Vana, debimetre, Ultrasonik sensör ile ilgili kataloglarını, kalite belgelerini (CE, ISO gibi) teklifleri ekinde vermek zorundadır.
2. Yüklenici sistemin kusursuz ve noksansız hizmet vermesini sağlamakla yükümlüdür.
3. Sistemde yapılan her türlü montaj ve işçilikte gerekli özen gösterilerek, ilgili yönetmelik ve fen kurallarına uyulacaktır. Kablolar dayanıklı kablo kanalları (TSE'li) içerisinden geçirilecektir.
4. Sistemi kullanacak olan çalışanların eğitimi yüklenici firma tarafından verilecektir.
5. Sistem çalışır halde teslim edilerek asgari 2 yıl işletme , 10 yıl servis ve yedek parça garantisi verilecektir.
6. Sistemle ilgili malzemelerin nakliye işlemleri ile 2 yıllık işletme garantisi süresi boyunca tesis, bütün risklere karşı yüklenici tarafından all risk sigorta ettirilecektir.

PLC Besleme Kaynağı;

PLC ünitesinde, üretici firmasının önerdiği güçte ve sayıda 220 Volt girişli UPS besleme kaynağı olacaktır. Ayrıca çalışma sırasında enerjinin kesilmesi durumunda, mevcut programın silinmemesi için cihaz üzerinde batarya bulunacaktır.

CPU;

- PLC'nin yazılımı EEPROM (okunabilir-yazılabilir kalıcı bellek) bellekte, uygulama verileri de EPROM ve RAM belleklerde sistemi hiçbir şekilde tehlikeye atmayacak şekilde olacaktır. EPROM Yazılım belleği de opsiyon olarak bulunacaktır.
- PLC lerde çalışırken parametre değişikliğine izin veren On-Line Edit modu olacaktır. CPU yazılım belleğinde, tüm yazılım bittiğinde en az %10 boş yer kalacaktır.
- CPU program taraması en fazla 1ms/Kword olacaktır.
- CPU ünitesi üzerinde çalışma ve arıza durumlarını gösterir LED'ler olacaktır.
- PLC 'de test modu olmalıdır. Bu modda çalışırken girişler aktif olmasına rağmen çıkışlar aktif değildir.
- PLC Run modunda iken Force işlem yapabilmelidir.
- CPU ünitesinde gerçek zamanlı saat ve takvim bulunmalıdır.

1.1- Dijital Giriş Üniteleri;

Kullanılacak Dijital Giriş Üniteleri 32, 16 veya 8 lik olacak ve 24VDC gerilimde çalışacaktır.

1.2- Dijital Çıkış Üniteleri;

Kullanılacak Dijital Çıkış Üniteleri 32,16 veya 8 lik olacak ve 24VDC gerilimde çalışacaktır.Çıkış akım kapasiteleri en az 400 mA olmalıdır.

1.3- Analog Giriş Üniteleri;

Kullanılacak Analog Giriş Üniteleri 8 veya 4 lük olacaktır. 4-20 mA veya 0-10Volt girişli ve 16 bit çözünürlükte olacaktır.

1.4- Analog Çıkış Üniteleri;

Kullanılacak Analog Çıkış Üniteleri 8 veya 4 lük olacaktır. 4-20 mA veya 0-10V volt çıkışlı ve 12 bit çözünürlükte olacaktır. (Üzerinde hem Analog Giriş hem Analog Çıkış olan kombine kartlar kullanılabilir.)

1.5- PLC panoları:

- 2 mm DKP saçtan imal edilmiş olup IP54 koruma sınıfında olacaktır.
- Bütün panolarda 1 adet plan cebi ve 10cm yüksekliğinde siyah su basmanı olacaktır.
- Bütün panolar CE standartlarında imal edilecektir.
- Tüm panoların üstünde taşıma halkaları olacaktır.
- Tüm panolarda nem yoğunlaşmasını önlemek için termostatlı ısıtıcı ve toz filtreli fan olacaktır.
- Her panoda, pano kapağına bağlı olarak çalışan bir adet aydınlatma lambası olacaktır.
- Ana PLC ünitesi 20 dak. diğer PLC üniteleri kendisini 10 dak. Besleyecek güçte UPS ile donatılacaktır.
- PLC panoları içinde kullanılacak 220/24 V DC güç kaynakları Switch mod olacaktır. Söz konusu kaynaklar pasif LC devrelerden oluşan 5 A kapasiteli hat filtresi ile donatılacaktır.

1.6- Dokunmatik Ekran (Touch Panel) Konfigürasyonu:

Tüm ekipmanlar çalışırken, ayar noktalarını değiştirmek ve zaman ayarlamalarını yapmak için PLC kumanda panolarının üzerilerine kontrol paneli (dokunmatik panel) konulacaktır.

CPU gerekirse dışarıdan programlama cihazı ile işletilebilecektir. Bu cihaz üzerinden tüm giriş ve çıkışlar gözlenebilecek ve çıkışlara değer ataması yapılabilecektir.

PLC siteminde kontrol paneli olarak kullanılacak olan sistem ekranında şu özellikler olmalıdır;

- 5.7" dokunmatik ekran monodrom,
- 24 tuş membrane tuş takımı,
- 240*128 ekran çözünürlüğü,
- 16 bit/16 Mhz İşlemci
- 64 Kbyte Eprom – 32 Kbyte Ram Bellek – 32 Kbyte Flash Ram
- 19200 bit/sn haberleşme hızı,
- 2 PID çevrimi,
- 220 VAC besleme,
- Saat,
- 256 sayfa, RS232 ve RS485 Port,

- Simülasyon özelliği,
- Yapılan işlem kademelerini görebilme,
- Program seçimi imkanı,
- İlave özel program girebilme özellikleri,
- Daha önceden yapılan proses işlemlerine ulaşma ve aşama aşama değerleri görebilme imkanı.

PLC YAZILIMLARI

Tüm sistem yazılımı Türkçe olacaktır. Yazılım yapısı, üç ana kısımdan oluşacaktır.

- 1-) Sinyal ve raporlaması dahil İşletim ve İzleme,
- 2-) Otomasyon ekipmanları arasında haberleşme,
- 3-) Proses otomasyonu (ölçme, açık ve kapalı çevrim denetimi) yazılım belgeleri.

Sistem yazılımı en az aşağıdaki uygulamaları kapsayacaktır.

- Konfigürasyon,
- Gözetim ve denetim,
- Uzaktan kontrol ve kumanda,
- Alarm bilgilerini okuma,
- Data işleme ve tutma,
- Raporlama, günlük, haftalık, aylık ve yıllık raporlama,
- Bakım bilgilerini tutma,

Elektrik kumanda panoları üzerinde o ünitenin Otomatik/Manuel/Off konumlarını belirleyen anahtarlar mevcuttur. Bu anahtarlar Otomatik konumda olmadığı sürece PLC kumanda işlevi görmeyecek, sadece sistemi izleyip tüm bilgileri SCADA bilgisayarına aktaracaktır.

Elektrik kumanda panoları, pano hangi konumda olursa olsun Otomatik kontrol sisteminin – işletmecinin - o panoyu devreden çıkarabileceği şekilde düzenlenecek, PLC programları da bu işlevi görecek şekilde yazılacaktır.

Bu tüm grafik göstergeleri, basit menüden seçilerek kullanılacak şekilde düzenlenecektir.

Tesis durum sinyalleri, tesisin ilgili bölümünü temsil eden sembolün renginin değişmesiyle mimik panel üzerinde gösterilecektir. Tesisin bir bölümünün uzaktan işletilmesi için seçim; Keyboard-Mouse kullanılarak yapılacaktır.

Tüm sistem boyunca temin edilen bütün computerler, PLC'ler ve benzer sistem elemanları; bütün çevresel birimler, programlar, program gelişme üniteleri, veri toplama teçhizatları ve bütün elemanlar, tamamen uyumlu bir sistem oluşturmak üzere aynı protokol/lisan ile çalışacaktır.

2- SCADA SİSTEMİ

Sistem temel olarak 5 parçadan oluşmaktadır:

- 1- Sistem Bilgisayarı,
- 2- Yazıcılar,
- 3- Kesintisiz Güç Kaynağı,
- 4- PLC Network,
- 5- Standart SCADA Paketi (Server + Client),

Bir SCADA sistemi aşağıdaki özellikleri taşımalıdır.

- Sisteme ait elektriksel ve endüstriyel parametrelerin PC' den izlenebilmesi,
- Set edilen değerler için alarm alabilme,
- İstenen değerlerin belirlenen periyotlarla kaydedilmesi,
- Grafik izleme ve kaydetme imkanı,
- Enerji tasarrufuna imkan sağlayan veri tabanı,
- Ürün bazına indirgenebilen enerji maliyeti,
- Tek bir merkezden proses kontrolü,
- Öncelik seçimli proses sırası,
- Arıza takibi,
- Sistemdeki her noktaya PC' den kumanda edilebilmelidir.

PLC Haberleşme ve PLC Network – Bilgisayar İletişim kartı:

PLC ile SCADA bilgisayarının bağlantısını gerçekleştirecektir. (Harici veya Bilgisayarın içine monte edilebilen tipte İletişim Kartı. (Network Kartı)).

Kontrol sistemini oluşturacak PLC üniteleri birbiriyle en az RS 232/RS 485 temelli bir haberleşme sistemiyle haberleşebilmelidir. PLC üniteleri birbirlerini ve SCADA bilgisayarını direk olarak görebilecektir. Haberleşme sistemi analog değerleri 1sn içinde SCADA bilgisayarına gönderecek kapasitede olacaktır.

SCADA Paketi:

Windows XP ortamında çalışacak olan scada paketi , gelişmiş bir bilgi yönetim ve denetim sistemi yapısında olmalıdır.Yedekli (redundant) olacak ve bu sayede server'lardan birinde oluşabilecek bir arıza durumunda ikincisi kesintisiz olarak devreye girecek, böylelikle yüksek işletme güvenliği sağlanacaktır. Tesis içerisindeki her bilgiye her yerden erişilebilinmesine olanak sağlayacak, client/server yapısının tüm bileşenleri için kullanılabilmelidir.

Genel:

- Windows Server 2003 SP2 veya Windows XP altında çalışabilen Standart bir SCADA (Supervisery Control And Data Acquasition) Paketi olacaktır.
- “Object Oriented” bir yazılım olacak ve işletmecinin standart mimik gösterimler şeklinde ve birbirinden bağımsız üniteleri kontrol ve kumanda etmesini sağlayacaktır.
- En az 256 tag geliştirme amaçlı SCADA programı kullanılacaktır.
- İşletmenin tüm durum ve arıza kayıtları sürekli yapılacak ve sistem bilgisayarı anında ikinci Hard Diske veri yedeklemesi yapacaktır.
- İşletmecinin ihtiyaç duyabileceği tüm istatistiki ve anlık bilgiler menüler halinde raporlanacaktır.
- Trendler için tarihsel bilgilerin uzun süreli saklanması sağlanacaktır.
- Çok seviyeli yetki şifrelemesi yapılabilecektir.
- Uzaktan kumanda manuel kontrol için etkin operatör protokolü olacaktır.

Entegrasyon;

SCADA paketi güçlü, gerçek zamanlı çok işlemli ve insan-makine iletişimi özelliği taşıyan yazılımlara dayandırılmalıdır. Böyle bir sistemin kullanım kolaylığı olduğu gibi işletmenin tüm işlem ve çalışmalarını bir çok ekranda görebilme olanağı da sağlayacaktır.

SCADA paketi kontrol sistemlerine entegre olurken uygulanabilir kod ve dokümantasyon özelliklerine de sahip olmalıdır.

- Gerçek zamanlı veri ve alarm işlemi,
- Tarihsel veri kaydı,
- Matematik işlemcisi,
- Dijital/analog iletişim işlemcisi,
- Grafik ekran işlemcisi,
- Gerçek zamanlı ve tarihsel trendler,
- Rapor üretimi,
- Şifre emniyeti,
- Haberleşme ağı desteği,
- Off-time konfigürasyon kullanımları,

Ekran Tipleri;

SCADA paketi kontrol sisteminin ve işletmenin değişik durum ve hallerini bir çok ekranda görebilme imkanı sağlamalıdır;

- Genel görünüm ekranları: Bu ekranlarda objeler ve nesneler işlem veya proses bölümlerine bağlı olarak gruplar halinde ekrana getirilir. Kullanıcı görmek istediği objeyi kendisi belirler.
- İşletme ekranları: Ardışık işlemler, ölçüm noktaları vs. ile tanımlanmış ve belirli uygulamalara yönelik olarak dinamik çalışan işletme durum ekranlarıdır.
- Grup Ekranları: Bir grupta bulunan farklı nesneler hakkında daha detaylı bilgileri ekrana yansıtırlar.
- Objeler Ekranları: Tekil objelere ait var olan tüm bilgileri ekrana yansıtırlar.
- Grafik veya Trend Ekranları: Her trend ekranı 16 değişkene kadar olan tarihsel verileri ekrana getirebilir.
- Rapor Ekranları: İşletmeye ait bilgi ve verileri tablolar şeklinde gösteren ekranlardır. Raporların yazdırılması anlık veya periyodik olarak istenebilir.

Manuel Kontrol :

Manuel kontrol SCADA operatörünün kontrol sistemine girerek ön koşulları, parametreleri, set değerlerini değiştirmesi veya manuel kumandayı üstlenip, otomatik kontrol fonksiyonlarını da aşarak sistemin direk denetimini sağlama imkanını elde etmesi demektir. Bu denetimin yetkisiz kullanımını önlemek için bir kilit veya şifre tesis edilecektir.

SCADA paketi aşağıdaki real-time işlemlere hızlı ulaşımı sağlamalı ve herhangi bir veri tabanı için işlemleri kontrol edebilmelidir.

- Alarm ve arıza ön bildirimleri,
- Manuel veri girişi ve veri taban düzenlemesi,
- Alarmlarda durum gösterimi,
- Geçici dinamik ekran,
- Kullanıcı fonksiyonlara erişim,
- Alarm yetki verme ve alma,
- Enformasyon etiketlemesi,

Veri Tabanı:

SCADA Bilgisayarında işletmeye ait bilgiler bir veri tabanına aktarılacaktır. İşlenecek veri tabanı ise işletmenin elektrik ve kimyasal tüketim miktarı, debi trendleri, alt ve üst limitler, arıza vs. istatistik bilgileri içerecektir.

Veri tabanına erişim ve yükleme SCADA paketinin özel bir fonksiyonu olacak ve SCADA sistemine otomatik olarak bağlanacaktır.

Sistemin tasarımı öncesi veri tabanının işlenmesine yönelik işletmenin tüm talepleri teklif verecek firmalar tarafından sağlanacaktır.

Rapor Oluşturma:

SCADA paketi İşletmeye ait bilgileri, değerleri, zaman ve tarihi çizelgeler halinde sunan raporlar oluşturacak ve bunların yazılı çıktısını almak için özel alt programlar yazılacaktır. SCADA sistemi şu raporları üretebilmelidir;

- Standart ve önceden programlanmış rapor formatları. Bunlar Haberleşme özeti, ölçü özeti, aktif alarm özeti, tarihsel alarm/durum özeti raporlarını sunar.
- On line olarak user defined veya custom-design raporlar,

- Otomatik olarak yazılmış, belli bir duruma, saate veya operatör isteğine dayandırılmış raporlar,
- Sistemin tüm işletmeyle ilgili istatistiki rakamlar veya her türlü bilgilerini içeren raporlar,

Zaman Trendleri:

SCADA paketi, işletmeye ait değerlerin ve parametrelerin değerlendirilmesini zaman trendleri vasıtası ile sağlayacaktır.

İşletmenin veri tabanındaki tüm değişiklikler SCADA paketi ile programlanmış bilgisayarın belleğinde saklı tutulabilecek ve SCADA tarafından sürekli zaman trendleri olarak da gösterilecektir. Bu trend tipleri;

- Tek bir ekranda çok pencereci trendler,
- Alan veya çizgi grafiğı şeklinde gösterimler,
- Analog değerler için real-time trendleri,
- Dijital ve ölçü değerleri için zaman trendleri,

Kontrol Sisteminin Montaj ve Devreye Alınması:

Montaj ve devreye Alma işlemleri ilgili firma tarafından yapılacaktır.

Montaj ve test işlemleri;

- PLC panolarının montajı,
- Giriş Çıkış bağlantılarının yapılması,
- Sistemin test edilmesi ve eğitim.

TEDAŞ MALZEME YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI TEKNİK ŞARTNAMESLERİ

- TEDAŞ-MYD-96-017 : Orta Gerilim Ayırıcıları Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-019 : OG Sistemleri için Metal Oksitli Parafudr Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-014 : Örgülü Tam Alüminyum İletkenler ve Çelik Özlü Alüminyum İletkenler Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-018.A : Orta Gerilim Çapraz Bağlı Polietilen (XLPE) Yalıtkanlı Enerji Kabloları Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-99-033.A : OG Kablo Başlık ve Ekleri Teknik Şartnamesi

- TEDAŞ-MYD-95-007.C : Hava Yalıtımlı Orta Gerilim Metal Muhafazalı Modüler Hücreler Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-95-012.B : OG/AG Dağıtım Güç Transformatörleri Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-2003-006 : Metal Mahfazalı Alçak Gerilim Dağıtım Panoları Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-015 : 0.6/1 kV Termoset Yalıtkanlı Enerji Kabloları Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-004 : AG Kesicileri Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-005 : AG Sigortalı Yük Ayırıcılı Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-2002-042.A : AG Dikey Tip Sigortalı Yük Ayırıcısı Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-010.A : OG Akım Transformatörleri Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-2004-046.A : AG Saha Dağıtım Kutuları Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-017 : OG Ayırıcıları Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-96-011.A : OG Gerilim Transformatörleri Teknik Şartnamesi
- TEDAŞ-MYD-95-008 : OG Kesicileri Teknik Şartnamesi

TİP PLANLAR

- MOD Tip Trafo Binaları Tip Projesi (TEDAŞ)
- Galvanizli-Çelik Poligonal Aydınlatma Direği Tip Proje (TEDAŞ)

STANDART NO	KABUL TARİHİ	STANDART KONUSU	YABANCI STANDART KARŞILIĞI
TS 267	20.03.1998	Güç Transformatörleri - Bölüm:1 Genel	IEC 60076-1
TS 10901	17.04.1998	Güç Transformatörleri - Bölüm:2 Sıcaklık Artışı	EN 60076-2
TS 10902	02.03.2004	Güç Transformatörleri - Bölüm:3 Yalıtım Deneyleri	EN 60076-3

TS 3791	07.09.1982	Güç Transformatörü İçin Uygulama Kuralları	IEC 606, 214, 542
TS 3989	15.12.1998	Yalıtım Sıvıları - Güç Frekansında Delinme Gerilim Deneyi	IEC 60156
TS 623	07.03.2002	Mineral Yalıtım Yağları	IEC 60296
TS 7451	26.09.1989	Güç Transformatörleri - Kuru Tip	
TS IEC 60905	13.10.1998	Kuru Tip Güç Transformatörleri İçin Yükleme Kılavuzu	IEC 60905
TS EN 61330	30.01.2001	YG-AG Prefabrik Transformatör ve Dağıtım Merkezleri	EN 61330
TS 8711	29.01.1991	Transformatör ve Reaktörler İçin Ses Seviye Tayini	
TS 7032	03.05.1998	Elktroteknikte Kullanılan Terim ve Tarifler: Ölçü Transformatörleri	
TS 620	16.03.2004	Ölçü Transformatörleri - Bölüm 1: Akım Transformatörleri	EN 60044 - 1
TS 718	26.04.2004	Ölçü Transformatörleri - Bölüm 1: Endüktif Gerilim Transformatörleri	EN 60044 - 2
TS 997	08.09.1983	Beton Direkler	
TS 9612	19.02.2002	Hava Hattı İletkenleri	EN 50183
TS EN 50182	13.01.2003	Hava Hattı İletkenleri - Yuvarlak Telli Eş Merkezli Örgülü İletkenler	EN 50182
TS 9756,57 ...	24.02.2004	Kablolar - Termoplastik Yalıtımlı (Vo/V - 450/750 V)	HD 21-1 S4...
TS 3067	23.03.1978	3 Fazlı Endüksiyon Motorları	
TS 4239	24.04.1984	Tek Fazlı Endüksiyon Motorları	
TS 5590	16.04.1997	Elektriksel Ölçü Aletleri ve Aksesuarları	EN 60051 - 2
TS 5592	16.04.1997	Elektriksel Ölçü Aletleri ve Aksesuarları: Frekansmetre	EN 60051 - 4
TS 5594	16.04.1997	Elektriksel Ölçü Aletleri ve Aksesuarları: Fazmetre, Güçfaktörü Ölçer ve Senkronoskop	EN 60051 - 5
TS 461	08.12.1998	Sayaçlar - Alternatif Akım İçin (0,5 1 ve 2 sınıfı)	EN 60521
STANDART NO	KABUL TARİHİ	STANDART KONUSU	YABANCI STANDART KARŞILIĞI
TS 5018	09.01.1996	Devre Kesiciler. Ev ve Benzeri Tip Tesisatta Aşırı Akım Koruma	EN 60898
TS 3367	22.04.2004	Alçak Gerilim Anahtarlama ve Kontrol Üniteleri	EN 60439-1

TS 1472	04.04.1997	Anahtarlar - Elektrikli Cihazlar İçin Bölüm: 1 Genel Kurallar	EN 61058-1
TS 1058	11.11.1997	Alçak Gerilim Anahtarlama ve Kontrol Düzeni-Bölüm:2 Devre Kesiciler	EN 60947-2
TS EN 60947 -3	08.04.2004	Alçak Gerilim Anahtarlama ve Kontrol Düzeni-Bölüm:3 Anahtarlar,Ayırıcılar, Ayırıcı Anahtarlar ve Eriyen Telli Sigorta Bileşimi Üniteler	EN 60947 -3
TS 4915	18.01.2005	Anahtarlar - Ev ve Benzeri Yerlerde Kullanılan Sabit Elektrik Tesisleri İçin. Bölüm -1: Genel Özellikler	EN 60669-1
TS EN 60947-4-1	06.10.1998	Alçak Gerilim Anahtarlama ve Kontrol Düzeni-Bölüm:4 Kont aktörler ve Motor Yol Vericileri	EN 60947-4-1
TS 8697	17.03.1998	Aydınlatma Armatürleri - Bölüm :1 Genel Kurallar ve Deneyler	EN 60947-4-1
TS 8698	01.04.1996	Aydınlatma Armatürleri - Bölüm :2 Özel Kurallar	EN 60598-2-1
TS 8699	14.05.1998	Aydınlatma Armatürleri - Bölüm :1 Genel Kurallar ve Deneyler	EN 60598-3
TS 8700	15.05.1998	Aydınlatma Armatürleri - Yol ve Cadde Aydınlatması İçin	EN 60598-2-3
TS 914	06.11.2001	Demir ve Çelik Yapı Malzemeleri Üzerine Sıcak Daldırma Galvaniz Kaplamalar	EN ISO 1461
TS EN 62271-100	26.04.2004	Yüksek Gerilim Anahtarlama Düzeni. Bölüm: 100 Yüksek Gerilim Alternatif Akım Kesicileri.	EN 62271-100
TS 2	31.01.2002	Bakır Tel. Sert Çekilmiş, Elektriksel Amaçlar İçin.	
TS 3	29.04.1994	Bakır İletkenler- Örgülü: Hava Hatları İçin.	
TS 2042	18.04.1988	1000 Voltun Üzeri Dahili-Harici Mesnet İzolatörleri.	IEC 273
TS EN 60383-1	15.12.1998	1000 Voltun Üzeri Hava Hattı Mesnet İzolatörleri.	EN 60383-1
TS EN 60383-2	05.01.1999	1000 Volt Üzeri Zincir İzolatörleri.	EN 60383-2
TS 464	27.09.1997	Parafudrlar.	EN 60099-1
TS EN 30931-1	22.04.2004	Kondansatörler.1 kV	EN 60931-1